UNI EN ISO 9001:2000
CERTIQUALITY
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO
SINCERT
CISQ
CERTIFIED
IQNet
MANAGEMENT SYSTEM

Acquedotto del Fiora
SpA

INDICE

UNI EN ISO 9001:2000
CERTIQUALITY
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO
SINCERT
CISQ
CERTIFIED
IQNet
MANAGEMENT SYSTEM

Acquedotto del Fiora
SpA

CAPO I - OGGETTO DELL'APPALTO E SUA REGOLAMENTAZIONE

TITOLO I – PARTE GENERALE

ART 1. OGGETTO DELL'APPALTO

Ai sensi dell'Art. 53, comma 2 punto b del D. L.gs. 163/2006, l'appalto ha per oggetto la progettazione esecutiva sulla base del progetto definitivo posto a base di gara e la conseguente esecuzione dei lavori e la somministrazione delle provviste, degli operai, dei mezzi d'opera e dei servizi occorrenti per la realizzazione dell'adeguamento dell'impianto di depurazione situato in località Cipressi nel Comune di Colle Val d'Elsa (SI).

Sono compresi quindi nell'appalto la progettazione esecutiva e tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi e ai progetti esecutivi dell'impianto elettrico e dell'impianto di condizionamento, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

L'esecuzione della progettazione e dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

L'inizio dell'esecuzione dei lavori è sempre e comunque subordinata all'approvazione da parte della Committente Acquedotto del Fiora S.p.A. del progetto esecutivo redatto, ai sensi dell'Art.53, comma 3-bis del D. L.gs. 163/2006.

Per quanto riguarda le specifiche informazioni relative alle caratteristiche, ai contenuti, ai documenti ed alle tempistiche della progettazione esecutiva si richiamano in questa sede i principali argomenti di cui al titolo II, capo I del presente capitolato.

Per quanto riguarda le specifiche informazioni relative all'oggetto, alla tipologia e alle prestazioni relativi all'appalto, si richiamano in questa sede i fondamentali contenuti di cui al capo Terzo del presente Capitolato.

ART 2. IMPORTO DELLA PROGETTAZIONE

L'ammontare degli oneri di progettazione sarà definito e corrisposto così come definito dall'Art. 53 comma 3-bis del D.Lgs.163/2006. Tali oneri dovranno essere dichiarati dall'azienda all'interno dell'offerta. L'importo posto a base d'asta relativamente alla progettazione è pari a **€ 103.120,00** (diconsi euro centotremilacentoventi/00). I progettisti devono comunque essere indicati nell'offerta.

ART 3. IMPORTO DELL'APPALTO

L'importo complessivo dell'appalto posto a base di gara è pari a € 1.963.120,00 euro (diconsi euro unmilione novecentosessantatremila centoventi/00) di cui € 191.109,53 (diconsi euro centonovantaunomilacentonove/53) quali oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso ed **€ 103.120,00** (diconsi euro centotremilacentoventi/00) per la progettazione esecutiva, come risulta dal seguente prospetto.

	Importi in Euro	*Colonna a)*	*Colonna b)*	*Colonna a + b)*
		Importo lavori	Oneri non soggetti a ribasso d'asta	TOTALE
1	A corpo	1.668.890,47	191.109,53	***1.860.000,00***
2	Progettazione esecutiva	103.120,00		***103.120,00***
1+2	**IMPORTO TOTALE**	***1.772.010,47***	***191.109,53***	**1.963.120,00**

L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori come risultante dal ribasso offerto dall'aggiudicatario in sede di gara applicato all'importo di cui al comma 1, colonna a), aumentato dell'importo degli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere definito al comma 1, colonna b) e non oggetto dell'offerta ai sensi del combinato disposto dall'articolo 131 del D.Lgs. 12.04.2006 n.163 e dall'articolo 12, comma 1, primo periodo, del decreto legislativo n. 494 del 1996.

ART 4. DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE

La progettazione esecutiva e le opere oggetto dell'appalto riguardano l'impianto di depurazione di Cipressi, di tipo classico a fanghi attivi a basso carico con decantazione primaria dei liquami, è stato progettato originariamente (anno 1986) per servire un bacino di utenza di 16.000 abitanti equivalenti. I reflui da trattare raggiungono l'impianto per mezzo di un collettore a caduta nel quale confluiscono i due rami finali della rete fognaria. L'impianto riceve acque reflue derivanti da fognatura mista, essenzialmente di tipo civile, provenienti dall'abitato di Colle di Val d'Elsa.

Nella sua configurazione attuale l'impianto è in grado di garantire un buon livello di funzionamento. Tuttavia le recenti disposizioni normative nazionali e regionali hanno introdotto nuovi strumenti di tutela delle risorse ambientali e idriche e definito nuovi standard di qualità più restrittivi sull'effluente depurato.

Alla luce delle suddette considerazioni è sopraggiunta la necessità di eseguire interventi di adeguamento funzionale all'impianto di depurazione, finalizzato al conseguimento dei seguenti obiettivi:

- adeguamento della potenzialità dell'impianto in previsione dell'aumento del bacino di utenza servito in un orizzonte temporale decennale,
- conseguimento degli standard di qualità sull'effluente depurato fissati per il recapito nel corpo idrico ricettore,
- opportunità di rendere definitiva la dismissione del depuratore di S. Marziale (potenzialità reale 3.000 AE) i cui reflui sono già convogliati al depuratore; e che in alternativa necessiterebbe di sostanziali interventi di manutenzione straordinaria;
- opportunità di convogliare i reflui di loc. Campiglia (circa 1.000 AE) al depuratore in modo da mantenere l'indirizzo di centralizzazione negli impianti di depurazione più grandi del trattamento fanghi di depurazione,
- centralizzazione in impianti di maggiore potenzialità di impianti medio-piccoli.

A seguito di un'attenta revisione generale di ciascuna sezione di trattamento, sono stati identificati gli interventi necessari al raggiungimento delle suddette finalità ed in generale:

Linea liquami:

- potenziamento grigliatura grossolana e fine;
- adeguamento dissabbiatura/disoleatura;
- ampliamento e potenziamento della sezione biologica;
- predisposizione area soffianti;

Linea fanghi;
- potenziamento linea fanghi con la realizzazione della stabilizzazione aerobica, del post ispessimento, dell'area stoccaggio fanghi e dell'edificio disidratazione;
- predisposizione vasca arrivo fanghi da altri impianti;

Linea drenaggi:
- realizzazione nuovo pozzetto dei drenaggi;
- adeguamento pozzetto schiume;

Collegamenti idraulici:
- posa nuove tubazioni di processo, dei fanghi, dell'aria e dei drenaggi;

Sistemazioni varie:
- risistemazione della viabilità e dell'aspetto dell'impianto;
- riqualificazione edificio servizi;
- bypass generale impianto ed ossidazione;

Opere elettriche:
- adeguamento generale dell'impianto elettrico in relazione alla nuova potenza istallata;
- predisposizione nuova cabina di arrivo di media;
- installazione nuovo gruppo elettrogeno;

Opere elettromeccaniche:
- fornitura e posa nuove opere elettromeccaniche per le diverse sezioni dell'impianto;
- fornitura e posa strumentazione in campo;

Si è quindi redatto un progetto definitivo per definire tutte le scelte progettuali e processistiche, le apparecchiature, i materiali e le risistemazioni esterne dell'impianto.

I lavori, le forniture e le prestazioni che formano oggetto dell'appalto riguardano quindi l'esecuzione del progetto esecutivo a partire dal definitivo posto a base di gara e l'esecuzione delle opere elencate e descritte dettagliatamente negli elaborati del progetto redatto a seguito dell'approvazione dell'Acquedotto del Fiora S.p.A.

Indicativamente e salve più precise disposizioni che potranno essere impartite all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori, le lavorazioni (oltre alla stesura del progetto esecutivo) possono riassumersi nelle seguenti tipologie di lavorazioni (vedi quadro economico):

A) LAVORI DA COMPENSARSI A CORPO

OPERE PRELIMINARE E PROVVIGIONALI	**€ 76.350,00**
LINEA LIQUAMI	**€ 210.537,86**
LINAE FANGHI	**€ 329.817,11**
COLLEGAMENTI IDRAULICI	**€ 53.948,00**
OPERE ELETTRICHE	**€ 351.180,00**
SISTEMAZIONI VARIE	**€ 136.796,95**
OPERE ELETTROMECCANICHE	**€ 675.167,00**
LINEA DRENAGGI	**€ 26.203,08**

B) PROGETTAZIONE ESECUTIVA

REDAZIONE PROGETTO ESECUTIVO	**€ 103.120,00**

a) importo totale dei lavori soggetti a ribasso d'asta	**€ 1.772.010,47**

C) ONERI PER LA SICUREZZA DEI LAVORATORI

b) Oneri generici e speciali per la sicurezza dei lavoratori (non soggetti a ribasso d'asta ai sensi art. 31 Legge 415/98)	**€ 191.109,53**

(a + b) IMPORTO TOTALE DEI LAVORI	**€ 1.963.120,00**

Si applicheranno inoltre gli artt. 29 e 30 del D.M. Lavori Pubblici 19 aprile 2000 n.145 (Capitolato generale di appalto dei LL.PP.)

L'Impresa è tenuta altresì ad eseguire alle condizioni del presente Capitolato Speciale d'Appalto ed ai prezzi di contratto anche tutti gli altri lavori inerenti ad opere accessorie che si rendessero necessarie e che potranno essere ordinate dalla D.L.

Qualora nel corso dei lavori si rendesse necessaria la realizzazione di ulteriori opere inizialmente non previste o la modifica o integrazione di quelle precedentemente elencate, la D.L. disporrà l'esecuzione dei relativi elaborati di progetto che l'Impresa dovrà predisporre a sua cura e spese e sottoporre all'approvazione della D.L. senza per questo potere avanzare pretese per maggiori oneri, indennizzi o compensi particolari.

L'impresa nel formulare l'offerta è tenuta a tener presente che durante la realizzazione dei tutte le opere previste, dovrà garantire a suo onere il normale funzionamento dell'impianto di depurazione, mediante soluzioni impiantistiche concordate con i tecnici dell'Unità Esercizio, dell' Area di Business Senese e avvallate dal D.L.

ART 5. AGGIUDICAZIONE DEI LAVORI - CONTRATTO

ll contratto è stipulato "a corpo" ai sensi dell'articolo 53 comma 4 D.Lgs 163/2006 e degli articoli 45, comma 6, e 90, comma 5, del regolamento generale.

L'importo contrattuale dei lavoro a corpo, di cui all'articolo 2, come determinato in seguito offerta prezzi dell'aggiudicatario all'importo dei lavori posto a base di gara, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verificazione sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.

Per i lavori di cui all'articolo 2 a corpo negli atti progettuali e nella «lista», i prezzi unitari offerti dall'aggiudicatario in sede di gara non hanno alcuna efficacia negoziale e l'importo complessivo dell'offerta, anche se determinato attraverso l'applicazione dei predetti prezzi unitari alle quantità, resta fisso e invariabile, ai sensi del comma 2, primo periodo; allo stesso modo non hanno alcuna efficacia negoziale le quantità indicate dalla Stazione appaltante negli atti progettuali e nella «lista», ancorché rettificata o integrata dal concorrente, essendo obbligo esclusivo di quest'ultimo il controllo e la verifica preventiva della completezza e della congruità delle voci e delle quantità

indicate dalla stessa Stazione appaltante, e la formulazione dell'offerta sulla sola base delle proprie valutazioni qualitative e quantitative, assumendone i rischi.

I prezzi unitari offerti dall'aggiudicatario in sede di gara, anche se indicati in relazione al lavoro a corpo, sono per lui vincolanti esclusivamente per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell' art.132 del D.Lgs. 12.04.2006 n.163 , e che siano inequivocabilmente estranee ai lavori a corpo già previsti.

Resta inteso che il ribasso offerto per i lavori di costruzione si intende applicabile anche all'importo per la progettazione esecutiva.

I rapporti ed i vincoli negoziali di cui al presente articolo si riferiscono ai lavori posti a base di gara di cui all'articolo 2, colonna a), mentre per gli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere di cui all'articolo 2, colonna b), costituiscono vincolo negoziale l'importo degli stessi indicati a tale scopo dalla Stazione appaltante negli atti progettuali.

Per le condizioni di ammissibilità alla gara e per il contratto valgono le norme stabilite dal Capitolato Generale quando ciò non contrasti con le prescrizioni contenute nella lettera di invito dell'Ente Appaltante.

Le Imprese partecipanti alla gara dovranno possedere i requisiti richiesti nel bando di gara per la categoria prevalente "**OS22**", così come previsto dal DPR 25.01.2000 n.34, art.3, All. A.

ART 6. CATEGORIA PREVALENTE, CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI

1. Ai sensi degli articoli 3 e 30 regolamento approvato con D.P.R. n. 34 del 2000, i lavori sono classificati nella seguente categoria prevalente:

Impianti di depurazione e potabilizzazione	Prevalente	OS22	Classe IV

Ai sensi dell'articolo 118 comma 2 del D.lgs. 12/04/2006 n. 163, i lavori sopra descritti, appartenenti alla categoria prevalente, sono subappaltabili nella misura massima del 30% ad imprese in possesso dei requisiti necessari.

OPERE DI ALTRE CATEGORIE

- OPERE A QUALIFICAZIONE OBBLIGATORIA

Impianti interni elettrici, telefonici, radiotelefonici e televisivi	Scorporabile	OS30	Classe II

Le opere rientranti in questa categoria sono riportate nella seguente tabella «A» alla categoria Cat005, ed hanno un importo pari a **€ 351.180,00** (diconsi trecentocinquantunomila cinquecentotrenta). I lavori sopra descritti costituiscono strutture, impianti ed opere speciali di cui all'art. 37 comma 11 del D. Lgs. 12/4/2006 n.163 e sue successive modifiche e integrazioni. Le suddette opere superano in valore il quindici per cento dell'importo totale dei lavori, le stesse potranno essere eseguite direttamente dall'offerente solo nel caso sia in possesso delle relative

qualificazioni altrimenti dovrà essere costituito obbligatoriamente un raggruppamento temporaneo di impresa di tipo verticale. Tali opere possono essere subappaltate nel limite del 30%.
In caso di subappalto la stazione appaltante provvede alla corresponsione diretta al subappaltatore dell'importo delle prestazioni eseguite dallo stesso, nei limiti del contratto di subappalto; si applica l'articolo 118, comma 3, ultimo periodo.

TERMINI PER LA PROGETTAZIONE ESECUTIVA

- OPERE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA

Così come riportato nel punto b) comma 2 dell'Art. 53 del D.Lgs.163/2006, l'appalto prevede la realizzazione della progettazione esecutiva e l'ammontare degli oneri di progettazione posto a base di gara è pari a **€ 103.120,00** (diconsi euro centotremilacentoventi/00).

Il concorrente che intende partecipare alla gara d'appalto oggetto del presente Capitolato Speciale d'Appalto, dovrà dimostrare di possedere i requisiti richiesti dal Bando di Gara in relazione alle categorie per gli importi sopra riportati. In particolare i concorrenti devono possedere i requisiti previsti per i progettisti ovvero devono avvalersi di progettisti qualificati da indicare nell'offerta secondo le modalità e le prescrizioni indicate nel bando di gara ovvero partecipare in raggruppamento con soggetti qualificati per la progettazione.

2. I gruppi di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 132, comma 3, del Codice dei contratti, all'articolo 45, commi 6, 7 e 8, e all'articolo 159 del regolamento generale, all'articolo 10, comma 6, del capitolato generale d'appalto e all'articolo 35 del presente capitolato speciale, sono indicati nella tabella «A», allegata allo stesso capitolato speciale quale parte integrante e sostanziale.

Tabella "A" - Parti di lavorazioni omogenee	*Importo*	*% delle supercategorie sul totale*	*% della categoria sulla supercategoria*
Cat001 - OPERE PRELIMINARE E PROVVIGIONALI	**76.350,00**	**4,10**	
050 - Accantieramento	16.350,00	0,88	21,41
051 - Lavori per evitare il fermo impianto	60.000,00	3,23	78,59
Cat002 - LINEA LIQUAMI	**210.537,86**	**11,32**	
001 - Grigliatura, sollevamento e misurazione della portata	4.425,62	0,24	2,10
0015 - Grigliatura fine	9.718,98	0,52	4,62
002 - Canale di alimentazione dissabbiatura	8.753,54	0,47	4,16
003 - Dissabbiatura/disoleatura	26.806,81	1,44	12,73
004 - Canale alimentazione sezione biologica	16.115,72	0,87	7,65
005 - Ampliamento denitrificazione	119.274,47	6,41	56,65
041 - Area soffianti	25.442,72	1,37	12,08
Cat003 - LINEA FANGHI	**329.817,11**	**17,73**	
006 - Stabilizzazione aerobica dei fanghi	121.991,93	6,56	36,99
007 - Post-ispessimento	36.754,68	1,98	11,14
008- Vasca arrivo fanghi di altri impianti	10.709,24	0,58	3,25
009 - Edificio disidratazione fanghi	60.000,00	3,23	18,19
010 - Ripristino area ex disidratazione	2.000,00	0,11	0,61

024 - Linea fanghi	4.840,00	0,26	1,47
040 - Edificio container	93.521,26	5,03	28,36
Cat004 - COLLEGAMENTI IDRAULICI	**53.948,00**	**2,90**	
015 - Tubazione di processo linea fanghi	5.000,00	0,27	9,27
016 - Tubazioni di processo linea liquami	16.000,00	0,86	29,66
030 - Bypass denitrificazione	5.000,00	0,27	9,27
042 - Tubazioni linea aria	26.100,00	1,40	48,38
061 - Tubazioni drenaggi	1.848,00	0,10	3,43
Cat005 - OPERE ELETTRICHE (categoria OS30)	**351.180,00**	**18,88**	
019 - Collegamenti elettrici, quadri, trasformatori…	318.530,00	17,13	90,70
019 - Schede di controllo e comando	32.650,00	1,76	9,30
Cat006 - SISTEMAZIONI VARIE	**136.796,95**	**7,35**	
012 - Viabilità interna	93.582,55	5,03	68,41
013 - Bypass generale impianto	8.100,00	0,44	5,92
014 - Collegamento surnatanti vasca di pioggia-disinfezione	9.500,00	0,51	6,94
022 - Denitrificazione ed ossidazione	12.000,00	0,65	
026 - Sistemazioni esterne	6.114,40	0,33	4,47
027 - Riqualificazione edificio servizi	7.500,00	0,40	5,48
Cat007-OPERE ELETTROMECCANICHE	**675.167,00**	**36,30**	
021 - Pretrattamenti e sollevamento	86.875,00	4,67	12,87
022 - Denitrificazione ed ossidazione	408.307,00	21,95	60,47
024 - Linea fanghi	116.197,00	6,25	17,21
025 - Vasca di pioggia	5.000,00	0,27	0,74
028 - Deodorizzazione	31.428,00	1,69	4,65
031 - Disinfezione	5.460,00	0,29	0,81
080 - Smontaggio apparecchiature	9.100,00	0,49	1,35
090 - Strumentazione	12.800,00	0,69	1,90
Cat009 - LINEA DRENAGGI	**26.203,08**	**1,41**	
060 - Pozzetto drenaggi	24.503,08	1,32	93,51
062 - Pozzetto schiume	1.700,00	0,09	6,49

TOTALE LAVORI A CORPO	**1.860.000,00**
ONERI DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA	**103.120,00**
ONERI PER LA SICUREZZA	**191.109,53**
LAVORI SOGGETTI A RIBASSO D'ASTA	***1.772.010,47***
TOTALE OPERE DA APPALTARE	***1.963.120,00***

ART 7. NORME CONTRATTUALI

Per tutto quanto non in contrasto con le pattuizioni e con le prescrizioni del presente Capitolato Speciale, nonché per tutto quanto in esso non espressamente regolato ovvero regolato solo in parte, saranno applicabili e si riterranno parte integrante e sostanziale del contratto le seguenti norme, anche se non materialmente allegate, che l'Appaltatore dichiara di conoscere:

1) D.Lgs. 12.04.2006 n.163
2) Regolamento di attuazione DPR n.554 del 21.12.1999 (nel seguito denominato: Regolamento) con esclusione degli articoli relativi al titolo IX (esecuzione dei lavori), al titolo XI (contabilità dei lavori) ed al titolo XII (collaudo dei lavori).
3) D.P.R. n. 34 del 25 gennaio 2000 recante l'istituzione del sistema di qualificazione per gli esecutori di lavori pubblici;
4) I regolamenti comunali di apertura cavi stradali vigenti all'atto dell'esecuzione dei lavori;
5) Legge 19 marzo 1990 n. 55 recante nuove disposizioni per la prevenzione della delinquenza di tipo mafioso e successive modificazioni;
6) D. Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008 recante norme in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e sue successive modifiche e/o integrazioni. Aggiornato al D. Lgs. n.106 del 3 agosto 2009.
7) R.D. 18.11.1923, n. 2440 - Norme sull'Amministrazione del patrimonio e sulla Contabilità generale e dello Stato;
8) Regolamento per l'esecuzione della legge sull'amministrazione del patrimonio e sulla contabilità dello Stato, approvato con R.D. 23.5.1924, n. 827 e successive modificazioni;
9) D.P.R. n. 547 del 27 Aprile 1955 recante le norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro ed aggiornamenti successivi.
10) Legge n. 186 del 01 Marzo 1968 recante le disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici ed aggiornamenti successivi.
11) Legge n. 46 del 05 Marzo 1990 recante le norme per la sicurezza degli impianti.
12) D.P.R. n 447 del 06 Dicembre 1991 recante il regolamento di attuazione della legge 05 Marzo 1990 n.46 in materia di sicurezza degli impianti.
13) Le Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) tra le quali citiamo:
    - NORMA CEI 0-2 (Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici)
    - NORMA CEI 11-1 (Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Norme Generali)
    - NORMA CEI 11-8 (Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Impianti di Terra)
    - NORMA CEI 11-17 (Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in Cavo)
    - NORMA CEI 17-5 (Interruttori automatici)
    - NORMA CEI 17-13 (Quadri B.T.)
    - NORMA CEI 23-51 (Quadri per uso civile o assimilabile)
    - NORMA CEI 20-19 (Cavi isolati con gomma)
    - NORMA CEI 20-20 (Cavi isolati con PVC)
    - NORMA CEI 20-22 (Cavi non propaganti l'incendio)
    - NORMA CEI 20-38 (Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio ed a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi)
    - NORMA CEI 23-3 (Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti)
    - NORMA CEI 23-8 (Tubi protettivi rigidi in PVC e loro accessori)
    - NORMA CEI 23-14 (Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori)
    - NORMA CEI 23-18 (Interruttori differenziali per usi domestici e similari)
    - NORMA CEI 23-19 (Canali portacavi in materiale plastico ad uso battiscopa)

- NORMA CEI 23-25 (Tubi per installazioni elettriche)
- NORMA CEI 23-31 (Sistemi di canali metallici e loro accessori)
- NORMA CEI 23-32 (Sistemi di canali in materiale plastico isolante e loro accessori)
- NORMA CEI 31-30 (Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione)
- NORMA CEI 31-33 (Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione)
- NORMA CEI 64-2 (Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione, per quanto ancora applicabile)
- NORMA CEI 64-8 (Impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione)
- NORMA CEI 64-8/7 (Ambienti ed applicazioni particolari)
- NORMA CEI 64-12 (Guida per l'esecuzione degli impianti di terra negli edifici ad uso residenziale e terziario)
- NORMA CEI 70-1 (Gradi di protezione degli involucri)
- NORMA CEI 81-10 (Protezione di strutture contro i fulmini)
- NORMA CEI EN 62305 (Protezione di strutture contro i fulmini)
- NORMA UNI 9490 (Impianti automatici antincendio, limitatamente alla stazione di pompaggio)
- NORMA UNI 9795 (Sistemi fissi automatici per rivelazione e segnalazione incendio)

Strumentazione di misura del processo:

- NORMA CEI 65-43 (Dispositivi di misura e controllo di processo- Metodi e procedure generali di valutazione delle prestazioni- Parte 1: Considerazioni generali)
- NORMA CEI 65-44 (Dispositivi di misura e controllo - Metodi e procedure generali di valutazione delle prestazioni- Parte 2: Prove nelle condizioni di riferimento)

Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo:

- NORMA CEI 57-4, CEI 57-7, CEI 57-9 (Considerazioni Generali)
- NORME CEI 57-5 , CEI 57-17 (Condizioni di funzionamento)
- NORME CEI 57-6 (Prestazioni e prove)
- NORME CEI 57-8 (Prescrizioni di funzionamento)
- NORME CEI 57-10 (Interfacce)
- NORME CEI 57-11 , CEI 57-12 , CEI 57-13 , CEI 57-15 , CEI 57-16 , CEI 57-26 , CEI 57-27 (Protocolli di trasmissione)
- NORME CEI 57-18 , CEI 57-19 (Telecontrollo compatibile con le norme ISO)
- NORME CEI 57-28 , CEI 57-29 , CEI 57-30 , CEI 57-31 , CEI 57-32 (Protocolli di telecontrollo compatibili con le norme ISO)

Controllori programmabili:

- NORMA CEI 65-23 (Controllori programmabili- Parte 1: Informazioni generali)
- NORMA CEI 65-39 , CEI 65-39/V1 , CEI 65-39/V2 (Controllori programmabili- Parte 2: Specificazioni e prove delle apparecchiature)
- NORMA CEI 65-70 (Controllori programmabili – Parte 5: Comunicazioni)

Le disposizioni contenute in tali documenti sono applicabili solo in quanto non contrastanti con il presente Capitolato Speciale e, qualora, venissero approvate norme in variante alle stesse, l'Appaltatore sarà tenuto ad osservarle.

L'Appaltatore è tenuto, inoltre, all'osservanza di tutte le disposizioni di legge, regolamenti, norme, ecc., vigenti in materia di pubblici appalti anche se non elencati.

L'Appaltatore è tenuto alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti in Italia derivanti sia da leggi che da decreti, circolari e regolamenti con particolare riguardo ai regolamenti edilizi, d'igiene, di polizia urbana, dei cavi stradali, alle norme sulla circolazione stradale, a quelle sulla sicurezza ed igiene del lavoro vigenti al momento dell'esecuzione delle opere (sia per quanto riguarda il personale dell'impresa stessa, che di eventuali subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi), alle disposizioni di cui al D.P.R. 10.9.1982, n. 915 e successive modificazioni ed integrazioni o impartite dalle U.S.L., alle norme CEI, U.N.I., C.N.R..

Parimenti dovrà osservare tutte le norme regolamentari e le disposizioni emanate dalle Autorità Regionali, Provinciali, Comunali e della Pubblica Sicurezza. Resta contrattualmente convenuto che anche se l'osservanza di tali norme e disposizioni comportasse gravami e limitazioni dei lavori, ciò non costituirà alcun diritto contro *ACQUEDOTTO DEL FIORA SpA* essendosi di ciò tenuto conto nella formazione dei prezzi unitari della tariffa allegata al presente Capitolato, nonché considerata dall'Appaltatore nella formulazione dell'offerta.

ART 8. CAUZIONI ED ASSICURAZIONI

In tema di cauzioni e garanzie che l'appaltatore sarà chiamato a presentare, si applicherà quanto previsto dagli articoli 75, 113 e 129 del D.Leg. 12.04.2006 n.163, nonché dal Titolo VII del Regolamento DPR n.554/99.

ART 9. SICUREZZA DEI LAVORI

L'Appaltatore si impegna a rispettare ed a far rispettare dai propri dipendenti tutte le disposizioni di legge, le norme tecniche ed i regolamenti in materia di sicurezza ed igiene del lavoro; a garanzia di tale osservanza, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50 per cento, ai sensi dell'art. 7 comma 2 del Capitolato Generale.

L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi del decreto legislativo n. 81 del 2008.

L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza di coordinamento, nei seguenti casi:

a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie ovvero quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;

b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.

L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.

Qualora il coordinatore non si pronunci entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, nei casi di cui al comma 3, lettera a), le proposte si intendono accolte.

Qualora il coordinatore non si sia pronunciato entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi nei casi di cui al comma 3, lettera b), le proposte si intendono rigettate.

Nei casi di cui al comma 3, lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.

Nei casi di cui al comma 3, lettera b), qualora l’eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

Il rispetto dell'osservanza delle norme di cui ai precedenti capoversi va esteso anche ai dipendenti degli eventuali subappaltatori e ai lavoratori autonomi; il fatto che il subappalto sia stato autorizzato non esime l'Appaltatore dalla suddetta responsabilità e ciò senza pregiudizi degli altri diritti di *ACQUEDOTTO DEL FIORA SpA.*

Prima dell’inizio dei lavori e fintanto che le opere non saranno ultimate, dovranno essere predisposte tutte le necessarie ed idonee opere provvisionali (segnalazione e delimitazione del cantiere secondo le modalità del regolamento di esecuzione ed attuazione del nuovo codice della strada) onde garantire la pubblica incolumità e la sicurezza degli operatori durante tutte le fasi lavorative, così come prescritto dalle vigenti disposizioni di legge che regolamentano le operazioni da svolgere.

L'Appaltatore dovrà trasmettere in copia, per conoscenza, ad ACQUEDOTTO DEL FIORA SpA, le denunce di infortunio effettuate durante il periodo di esecuzione dei lavori appaltati, entro cinque giorni dall'accadimento dell'infortunio.

In caso di inosservanza di tale obbligo ACQUEDOTTO DEL FIORA SpA applicherà una penale di € 3.000 (euro tremila/00) per ogni omissione di trasmissione di denuncia ad ACQUEDOTTO DEL FIORA SpA.

L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza comprende il documento di valutazione dei rischi di cui all'articolo 29 e gli adempimenti di cui all’articolo 26, comma 1, lettera b), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e contiene inoltre le notizie di cui all’articolo 18 dello stesso decreto, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.

Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 36-37, previsto dall'articolo 18, comma 1, lettera l) e dall'articolo 100, del decreto legislativo n. 81del 2008.

La corretta ed esatta applicazione dei "PIANI DI SICUREZZA " ed in genere ogni adempimento ed accorgimento riguardanti la prevenzione di infortuni e rischi di ogni genere, inerenti allo svolgimento dei lavori, restano di esclusiva responsabilità dell’Appaltatore, ed in sottordine del suo Direttore di Cantiere, dei suoi preposti e di tutto il personale addetto ai lavori. E’ salva in ogni caso la facoltà del D.L., pur essendo egli estraneo al processo produttivo ed alle derivanti responsabilità, di dare per conto di ACQUEDOTTO DEL FIORA SpA, disposizioni integrative o di maggiori cautele che riterrà opportuno, disposizioni alle quali l’Appaltatore è tenuto ad uniformarsi quale onere contrattuale a suo carico.

Nel caso in cui *ACQUEDOTTO DEL FIORA SpA* riscontri la non applicazione del suddetto piano, potrà intervenire a proprio insindacabile giudizio con diversi provvedimenti:

1) richiamo verbale o scritto dell'Appaltatore per mancato rispetto del piano di sicurezza;
2) sospensione dei lavori;
3) allontanamento dal cantiere delle Imprese o dei lavoratori autonomi;
4) risoluzione del contratto con l'Appaltatore.

L'Appaltatore non potrà richiedere alcun compenso o indennizzo a causa di tali provvedimenti e *ACQUEDOTTO DEL FIORA SpA* si riserva, in caso di ripetute inadempienze, di chiedere l'intervento dell'Ispettorato del Lavoro.

Ai fini dell'applicazione di tali procedure, il Direttore dei Lavori ed i suoi assistenti comunicheranno i provvedimenti adottati nei vari casi al Legale Rappresentante dell'Impresa, al Direttore Tecnico ed ai suoi assistenti e, nei casi di urgenza, al capo della squadra addetta ai lavori in assenza di superiori responsabili.

Il piano di sicurezza e di coordinamento ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

ART 10. DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO

Formano parte integrante del contratto d'appalto anche se non riportati esplicitamente:

- il Capitolato Generale d'appalto approvato con D.M. 19.04.2000 n.145;
- il presente Capitolato Speciale d'Appalto;
- tutti gli elaborati grafici del progetto definitivo;
- il modello offerta (richiesta offerta e computo metrico allegato);
- il piano di sicurezza e coordinamento di cui all'art.100 del D. Lgs. N.81/2008 e le proposte integrative al predetto piano a norma dell'art. 131 del D.Leg. 12.04.2006 n.163;
- il piano operativo di sicurezza a norma dell'art. 131 del D.Leg. 12.04.2006 n.163;
- il cronoprogramma di cui all'articolo 42 del regolamento generale D.P.R. 554/1999;

Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:

- Disposizioni del codice civile
- la legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F, per quanto applicabile;
- il D.Leg. 12/4/2006 n. 163 e ss.mm.ii. ;
- la legge 19 marzo 1990, n. 55 e successive modifiche ed integrazioni;
- il regolamento generale approvato con d.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554.

Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:

- il computo metrico estimativo;
- le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente capitolato speciale; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti soggettivi degli esecutori, ai fini della definizione dei requisiti oggettivi e del subappalto, e, sempre che non riguardino il compenso a corpo dei lavori contrattuali, ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori di cui all'articolo 132 del D.Leg. 12/4/2006 n. 163;
- le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali, e da qualsiasi altro loro allegato.

ART 11. RESCISSIONE DEL CONTRATTO

L'ACQUEDOTTO DEL FIORA SpA si riserva la più ampia facoltà, liberamente riconosciuta ed accettata, senza eccezioni, dall'Appaltatore, di rescindere in ogni momento il contratto mediante comunicazione scritta, tramite raccomandata.

In tal caso spetterà all'Appaltatore il pagamento oltre che dei lavori eseguiti, un decimo dell'importo dei lavori da eseguire (calcolato, detto decimo, nel modo previsto dall'art. 134 del D.Leg. 12.04.2006 n.163 ed il valore dei materiali utilizzabili per il completamento dei lavori valutati ai prezzi di contratto, esistenti in cantiere e già accettati dalla D.L. anteriormente alla data di notifica del provvedimento di risoluzione. Resta escluso ogni altro compenso a qualsiasi titolo.

ART 12. RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

L' ACQUEDOTTO DEL FIORA SpA è in diritto di procedere alla risoluzione del contratto secondo quanto previsto dagli articoli 135 e 136 del D.Leg. 12.04.2006 n.163.

L' Appaltatore avrà diritto al solo pagamento, con i prezzi di contratto, dei lavori eseguiti nonché dei materiali a piè d'opera che, a giudizio insindacabile della D.L., saranno riconosciuti idonei ed utilizzabili, fermo restando l'obbligo dell' Appaltatore al risarcimento dei danni che l' ACQUEDOTTO DEL FIORA SpA dovesse subire per il proseguimento dei lavori sia per ogni altro titolo.

Dato il carattere pubblico dell'opera le parti convengono che ogni contestazione in merito alla regolarità o legittimità della risoluzione e della esecuzione d'ufficio, potrà riguardare soltanto il risarcimento del danno, non l'annullamento del provvedimento di risoluzione o di esecuzione di ufficio, e non potrà essere invocata dall' Appaltatore per rifiutare o ritardare l'adempimento dell'obbligo di consegnare immediatamente i lavori ed i cantieri nello stato in cui si trovano.

ART 13. CONTROVERSIE E RISERVE

Per le controversie che insorgessero tra l' ACQUEDOTTO DEL FIORA SpA e l' Appaltatore, nonché per le riserve che quest'ultimo intendesse proporre, si osserveranno le norme in proposito contenute negli articoli 239 e 240 del D.Leg. 12.04.2006 n.163 .

Qualora non venisse raggiunto un accordo bonario tra le parti, viene esclusa la competenza arbitrale e la definizione delle controversie è demandata alla magistratura ordinaria del Foro competente per territorio.

L' Appaltatore, fatte valere le proprie ragioni nel corso dei lavori nel modo anzidetto, è tuttavia tenuto ad attenersi sempre alle disposizioni del D.L. senza poter sospendere o ritardare l'esecuzione delle opere appaltate, né rifiutare di eseguire i lavori commissionati.

ART 14. INTERPRETAZIONE DEL CONTRATTO

In caso di discordanza tra le norme del presente Capitolato Speciale di Appalto, vige il criterio della prevalenza delle disposizioni di carattere eccezionale e/o speciale, nel rispetto del fondamentale principio ermeneutico della finalità del contratto e dei risultati da raggiungere con il medesimo.

Per ogni altra evenienza, trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del Codice Civile.

ART 15. IVA ED IMPOSTA DI REGISTRO

Il presente appalto è soggetto alle norme relative alla istituzione dell'imposta sul valore aggiunto (D.P.R. 26.10.1972 n. 633) modificato con legge 22.12.1980 n. 884 nonché alla disciplina dell'imposta di registro (D.P.R 26.10.1972 N. 634).

ART 16. SPESE DI CONTRATTO ED ONERI FISCALI

Tutte le spese e tasse con la sola esclusione dell'I.V.A., inerenti e conseguenti alla gara ed alla stipulazione del contratto, ivi comprese eventuali variazioni nel corso delle sua esecuzione, sono ad intero carico della Ditta Appaltatrice.

TITOLO II – REDAZIONE PROGETTO ESECUTIVO

ART 17. GENERALITA'

Così come definito dal D.Lgs. 163/2006, il progetto esecutivo, redatto in conformità alle scelte progettuali del definitivo deve determinare *"in ogni dettaglio i lavori da realizzare"* e*"deve essere sviluppato ad un livello di definizione tale da consentire che ogni elemento sia identificabile in forma, tipologia, qualità, dimensione e prezzo"*. Nel progetto esecutivo si dovranno quindi verificare i dimensionamenti di processo, civili, idraulici ed elettrici e verificare, aggiornare e redigere le relazioni di progetto, nonché i relativi elaborati grafici.

ART 18. TEMPISTICHE

1. Dopo la stipulazione del contratto il R.U.P. ordina all'appaltatore, con apposito provvedimento, di dare immediatamente inizio alla progettazione esecutiva. In applicazione analogica degli articoli 337, secondo comma, e 338 della legge n. 2248 del 1865, degli articoli 109, comma 4, secondo periodo, e 129, commi 1 e 4, del regolamento generale e dell'articolo 11, commi 10 e 12, del Codice dei contratti, il R.U.P. può emettere il predetto provvedimento anche prima della stipulazione del contratto in caso di particolare urgenza; la motivazione dell'urgenza è riportata nell'ordine di servizio.
2. Qualora il provvedimento di cui al comma 1 non sia emesso o non pervenga all'appaltatore entro 15 (quindici) giorni dalla stipulazione del contratto, lo stesso si intende comunque emesso e l'ordine si intende impartito e ricevuto alla data di scadenza del predetto termine.
3. La progettazione esecutiva, completa in ogni sua parte e conforme a quanto previsto dall'art. 93 del D.L.vo 163/2006 e dall'art. 35 e seguenti del D.P.R. n. 554/1999, unitamente agli eventuali studi, indagini e verifiche supplementari, deve essere consegnata alla Stazione appaltante entro 30 (trenta) giorni dal ricevimento del provvedimento di cui al comma 1 e, in assenza di questo, dalla scadenza del termine di cui al comma 2.

ART 19. MOMENTI DI VERIFICA TECNICA

Ai sensi dell'Art.93 comma 6 del D.Lgs 163/2006 e sue successive modifiche ed integrazioni sarà obbligatorio svolgere presso gli uffici di Acquedotto del Fiora S.p.A. – unità progettazione Siena almeno un incontro di verifica della progettazione con i suoi tecnici ogni 10 giorni lavorativi dal conferimento definitivo dell'incarico, in modo da controllare il proseguo dei lavori. Al momento del conferimento dell'incarico con l'apposito provvedimento riportato all'articolo precedente sarà comunque inviato il programma della progettazione.

ART 20. APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO

Alla conclusione del progetto esecutivo gli elaborati dovranno essere approvati da Acquedotto del Fiora S.p.A. prima dell'inizio dei lavori. Ai sensi dell'Art. 53 comma 5 del D.Lgs. 163/2006, l'esecuzione dei lavori può iniziare solo dopo tale approvazione. l progetto esecutivo è approvato dalla Stazione appaltante, sentito il progettista del progetto definitivo, entro 15 (quindici) giorni

dalla sua presentazione da parte dell'appaltatore; l'avvenuta approvazione è comunicata tempestivamente all'appaltatore a cura del R.U.P.

ART 21. MODIFICHE DELLE SCELTE PROGETTUALI

Il progetto esecutivo deve essere redatto sulla base delle scelte progettuali indicate negli elaborati del progetto definitivo. Ogni modifica o variante migliorativa che si intenderà effettuare alle scelte progettuali dovrà essere immediatamente comunicata alla Committente che dovrà verificarla ed approvarla entro 15 (quindici) giorni. Nel caso di mancata comunicazione la variazione al progetto sarà da ritenersi approvata. Ogni variazione qualitativa o quantitativa non potrà comunque apportare aumenti sull'importo dei lavori che resta fisso e invariabile nella misura contrattuale.

Nel caso in cui si verifichi una delle ipotesi di cui all'articolo 132, comma 1, lettere a), b) o c), del Codice dei contratti, oppure nel caso di errori od omissioni riscontrati nel progetto definitivo, le variazioni da apportarsi al progetto esecutivo sono valutate in base ai prezzi contrattuali con le modalità previste dal capitolato generale d'appalto e, se del caso, a mezzo di formazione di nuovi prezzi, ricavati ai sensi dell'articolo 136 del regolamento generale. La Stazione appaltante procede all'accertamento delle cause, condizioni e presupposti che hanno dato luogo alle variazioni entro 15 (quindici) giorni dall'accertamento della necessità di introdurre nel progetto esecutivo la variazione al progetto definitivo. L'assenso alla variante da parte della Stazione appaltante avviene mediante atto scritto comunicato tempestivamente all'appaltatore; con tale assenso può essere riconosciuta motivatamente una proroga al termine previsto per la presentazione del progetto. Tale proroga deve essere adeguata alla complessità e importanza delle modifiche da introdurre al progetto ma non può comunque essere superiore ad un quarto del temine previsto inizialmente.

ART 22. PENALI

In caso di ritardi rispetto alla tempistica sopra indicata (non dovuti a forza maggiore o comunque non imputabili alla Committente) l'Appaltatore sarà tenuto al pagamento di una penale, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo, stabilita nella misura dello 0,2 per cento (euro zero e centesimi due per cento) del corrispettivo della progettazione esecutiva posta a base contrattuale, fino ad un massimo del 10% dell'importo, fatta salva la prova del maggior danno subito.

ART 23. RILIEVI

Dovranno essere svolti i debiti rilievi topografici e geologici/geotecnici conformemente alle normative tuttora in vigore in funzione delle opere in progetto ed alla nuova normativa sismica DM14 gennaio 2008, sulla base di quelli già eseguiti. Durante i rilievi dovranno essere verificate le effettive dimensioni in campo dei manufatti ed il loro posizionamento.

ART 24. ULTERIORI RILIEVI ED ANALISI

1. Con il provvedimento di cui al comma 1 art. 18 o con altri ordini di servizio tempestivamente trasmessi all'appaltatore in tempo utile, il R.U.P., ordina all'appaltatore medesimo di provvedere all'effettuazione di altri studi, indagini e verifiche di maggior dettaglio rispetto a quelli utilizzati per la redazione del progetto definitivo, che si rendessero necessari, senza che ciò comporti compenso aggiuntivo alcuno a favore dell'appaltatore:

2. Qualora il R.U.P. richieda ulteriori studi, indagini e verifiche di maggior dettaglio oltre a quelli di cui al precedente comma 1, ciò non comporta compenso aggiuntivo alcuno a favore dell’appaltatore, tuttavia con tale provvedimento può essere concessa motivatamente una proroga del termine di cui all’art. 18, strettamente necessaria all’esecuzione dei nuovi adempimenti.

ART 25. INDEROGABILITÀ DEI TERMINI DI PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE

Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dell’attività di progettazione esecutiva:

- la necessità di rilievi, indagini, sondaggi, accertamenti o altri adempimenti simili, già previsti nel presente capitolato speciale o che l'appaltatore o i progettisti dell’appaltatore ritenessero di dover effettuare per procedere alla progettazione esecutiva, salvo che si tratti di adempimenti imprevisti ordinati esplicitamente dal R.U.P. per i quali è concessa la proroga ai sensi dell’articolo 13, comma 8;
- l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
- le eventuali controversie tra l’appaltatore e i progettisti che devono redigere o redigono il progetto esecutivo.

ART 26. DIMENSIONAMENTI

Nel progetto esecutivo dovranno essere verificati i dimensionamenti di processo ed dovranno essere svolti quelli elettrici, idraulici e strutturali. Le apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche e le opere civili dovranno quindi essere definite e scelte di conseguenza. Tutti i dimensionamenti svolti devono essere conformi alle normative ed alle leggi attualmente in vigore.

Le formule ed i procedimenti utilizzati per il calcolo dei dimensionamenti effettuati devono quindi essere descritti in dettaglio all’interno dei relativi elaborati.

ART 27. REDAZIONE NUOVI ELABORATI TECNICI

Dovranno essere predisposti i seguenti elaborati tecnici secondo quanto previsto dalle normative e dalla legislazione attualmente vigente:

- Relazioni e calcoli strutturali per ciascuna struttura;
- Relazioni tecnica di dimensionamento degli impianti elettrici;
- Relazione tecnica dei calcoli idraulici;
- Relazione geologica/geotecnica sulla base delle prove e delle analisi svolte, ed in relazione alle normative attualmente vigenti;
- Elenco ed analisi dei prezzi;
- Cronoprogramma della realizzazione dell’opera in dettaglio;
- Piano di sicurezza e coordinamento completo di tutti gli allegati previsti dal D.Lgs. 81/2008;
- Fascicolo della manutenzione;

ART 28. MODIFICA ELABORATI TECNICI A BASE DI GARA

Dovranno essere modificate le relazioni del progetto definitivo descrivendo in modo più particolareggiato le scelte progettuali. A seguito di verifica del dimensionamento, devono essere quindi definite nei particolari le scelte tecniche ed impiantistiche in modo che ogni elemento sia identificabile in forma, tipologia, qualità e dimensione.

ART 29. COMPUTO METRICO

Dovrà essere redatto il computo metrico sulla base di quello posto a base di gara con indicazione più particolareggiata e definita delle apparecchiature e dei lavori previsti, dividendo le voci del computo di carattere generale presenti nell'elaborato del progetto definitivo nelle diverse lavorazioni e forniture.

ART 30. QUADRO ECONOMICO

Il quadro economico dovrà ricalcare quello posto a base di gara con le cifre della realizzazione dei lavori pari a quelle di assegnazione dell'appalto e le spese di progettazione pari a quelle definite e dichiarate sull'offerta.

ART 31. ANALISI PREZZI

L'analisi prezzi deve correttamente riportare i prezzi dei singoli materiali o apparecchiature, il costo del trasporto, della manodopera e l'eventuale nolo di apparecchiature. Si devono inoltre esplicitare le spese generali e gli utili di impresa.

ART 32. RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI

Nella relazione degli impianti elettrici deve essere descritto il dimensionamento dell'intero impianto elettrico e della messa a terra, comprensivo quindi degli interruttori di media e di bassa tensione, dei quadri, degli impianti degli edifici, dell'illuminazione, dei cavi (in cui sia esplicitata la tipologia di posa, la lunghezza, il calcolo della portata e la caduta di tensione, il calcolo delle correnti di corto circuito e la scelta delle protezioni), nonché il risultato dei calcoli effettuati. Si dovrà descrivere nel particolare le caratteristiche tecniche delle apparecchiature e dei materiali utilizzati. Si dovranno fornire gli schemi dei quadri elettrici e degli impianti elettrici alla committente inserendoli direttamente all'interno del progetto esecutivo.

All'interno del progetto elettrico deve essere descritto nei particolari il sistema di gestione e di controllo delle apparecchiature, nonché il suo funzionamento.

ART 33. CRONOPROGRAMMA

Il crono programma non dovrà avere un orizzonte temporale per la fine dei lavori superiore a 11 mesi e dovrà contenere in particolare la suddivisione delle diverse attività da svolgersi in cantiere

sia civili, sia elettromeccaniche sia elettriche. Nel crono programma devono essere chiaramente distinte le diverse fasi di esecuzione dei lavori, suddivise in predisposizione del cantiere, parte civile, elettromeccanica ed elettrica.

ART 34. RELAZIONE IDRAULICA

Dovrà essere verificato il profilo idraulico del progetto definitivo tramite la redazione di una relazione specifica in cui siano descritti i calcoli idraulici eseguiti. All’interno dello stesso elaborato dovranno essere dimensionati, verificati e caratterizzati idraulicamente anche i canali, gli sfiori e gli stramazzi, con relative perdite di carico.

ART 35. RELAZIONE APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE

Le apparecchiature scelte per il futuro impianto dovranno essere conformi al dimensionamento del processo verificato e dovranno avere le caratteristiche previste dal capitolato speciale d’appalto e dalla relazione delle apparecchiature del progetto definitivo. Tale elaborato dovrà quindi essere aggiornato con l’indicazione particolareggiata delle apparecchiature elettromeccaniche che saranno installate, con l’indicazione delle loro caratteristiche tecniche e dei materiali utilizzati presenti nella loro specifica tecnica.

ART 36. RELAZIONE GEOLOGICA

Si dovrà predisporre una relazione geologica in relazione a quella presente nel progetto definitivo, aggiornata alle nuovo direttive e norme sismiche e sulla base dei rilievi geologici e geotecnici eseguiti. Tale relazione dovrà essere firmata da un professionista abilitato.

ART 37. COSTI DELLA SICUREZZA

I costi della sicurezza da inserire nel relativo computo da allegare al PSC saranno pari a quelli posti a base di gara. Tali oneri dovranno comunque essere distinti e descritti nel PSC e nel computo metrico della sicurezza del progetto esecutivo. Nei costi della sicurezza sono inclusi anche tutte le opere di accantieramento e messa in sicurezza, qualsiasi noleggio di gru, trabattelli, ponteggi, recinzioni e scale, la predisposizione viabilità accesso alle diverse aree del cantiere, utilizzo delle sbadacchiature, gli eventuali distacchi di alimentazione e di energia elettrica ed opere correlate e quant’altro per rispettare quanto prescritto dalle leggi e dalle norme vigenti in materia.

ART 38. ELABORATI GRAFICI

Gli elaborati grafici da presentare saranno pari a quelli presenti nell’elenco degli elaborati di progetto con l’aggiunta di quelli elettrici, degli strutturali e dei particolari costruttivi delle opere in carpenteria (che non dovranno essere costituiti da disegni tipici), dei pozzetti da realizzare in opera e di quant’altro richieda maggior dettaglio. Gli elaborati grafici posti alla base del progetto dovranno essere modificati sulla base delle opere elettromeccaniche scelte (che dovranno essere inserite così come saranno installate) e maggiormente dettagliati fino a rendere inequivocabili i particolari costruttivi.

ART 39. SCHEMA DI PROCESSO DI PROGETTO

Lo schema di processo dovrà indicare l'item della singola macchina che dovrà corrispondere in modo univoco ad una voce del computo metrico e della relazione delle specifiche tecniche. Si dovranno inoltre evidenziare eventuali modifiche al progetto definitivo. All'interno di questo elaborato dovranno essere indicate le diverse linee di processo con diametro, tipo del fluido convogliato e caratteristiche del materiale utilizzato.

ART 40. ELABORATI GRAFICI ELETTRICI

Gli elaborati grafici legati alla parte elettrica devono contenere in modo chiaro le seguenti informazioni:

- Posizionamento di tutte le utenze, dei quadri e degli strumenti installati all'interno dell'impianto con indicazione della loro effettiva potenza in relazione alle apparecchiature e elettromeccaniche e strumentali scelte;
- Indicazione dell'intera rete di terra con evidenziazione dei dispersori installati nei pozzetti e negli edifici;
- Percorsi dei cavidotti attualmente presenti e quelli in progetto con indicazione del numero di tubi utilizzati per ogni linea e con sezione tipica di scavo;
- Indicazione delle paline locali e numero di interruttori installati per ogni palina locale;
- Posizionamento dell'illuminazione esterna ed interna ai nuovi edifici con indicazione delle caratteristiche delle luci e di quelle di emergenza.
- Schema unifilare dell'impianto elettrico su un unico elaborato grafico.

ART 41. ELENCHI

Dovranno essere predisposti un elenco linee, un elenco valvole ed un elenco materiali suddivisi per le diverse linee. Per l'elenco valvole si dovranno considerare quelle con un diametro nominale superiore o uguale a DN50.

ART 42. DISPONIBILITA' DOCUMENTAZIONE PROGETTUALE

A seguito di assegnazione definitiva dell'incarico saranno resi disponibili tutti gli elaborati del progetto definitivo in formato modificabile, nonché ulteriore documentazione richiesta (se disponibile) per redigere l'esecutivo.

ART 43. MANCATA APPROVAZIONE DELLA PROGETTAZIONE ESECUTIVA

1. Qualora il progetto esecutivo redatto a cura dell'appaltatore non sia ritenuto meritevole di approvazione, il contratto è risolto per inadempimento dell'appaltatore medesimo. In tal caso nulla è dovuto all'appaltatore per le spese di progettazione esecutiva sostenute.
2. Non è meritevole di approvazione il progetto esecutivo:

- che si discosti dalla progettazione definitiva in modo da compromettere, anche parzialmente, le finalità dell'intervento, il suo costo o altri elementi significativi dello stesso progetto definitivo, se non previamente concordati;
- che sia in contrasto con norme di legge o di regolamento in materia edilizia, urbanistica, di sicurezza, igienico sanitaria, superamento delle barriere architettoniche o altre norme speciali;
- che sia redatto in violazione di norme tecniche di settore, con particolare riguardo alle parti in sottosuolo, alle parti strutturali e a quelle impiantistiche;
- che, secondo le normali cognizioni tecniche dei titolari dei servizi di ingegneria e architettura, non illustri compiutamente i lavori da eseguire o li illustri in modo non idoneo alla loro immediata esecuzione;
- nel quale si riscontrino errori od omissioni progettuali come definite dalla Legge;
- che, in ogni altro caso, comporti una sua attuazione in forma diversa o in tempi diversi rispetto a quanto previsto dalla progettazione definitiva se non previamente concordati.

ART 44. PAGAMENTO PER IL CORRISPETTIVO PER LA PROGETTAZIONE ESECUTIVA

1. la Stazione appaltante provvede al pagamento del corrispettivo contrattuale per la progettazione esecutiva, a favore dell'appaltatore, con le seguenti modalità:
   - un acconto, pari al 50 % (cinquanta per cento) entro 30 (trenta) giorni dall'approvazione del progetto esecutivo presentato;
   - il saldo, entro 30(trenta) giorni dalla consegna dei lavori.

2 Qualora la progettazione esecutiva sia stata eseguita da progettisti associati all'appaltatore in sede di gara, comunque non facenti parte del suo staff tecnico di cui all'articolo 18, comma 7, del d.P.R. n. 34 del 2000, il pagamento dei corrispettivi di cui al comma 1 sarà effettuato da parte della Stazione appaltante a favore dell'appaltatore a condizione che questi presenti le fatture quietanziate da parte dei progettisti, entro i successivi 15 giorni, pena la trattenuta del medesimo importo sul primo pagamento utile a suo favore.

3 I pagamenti di cui al comma 1 sono subordinati al mancato verificarsi di errori od omissioni progettuali.

4 Sul corrispettivo della progettazione esecutiva non è prevista alcuna ritenuta di garanzia;

TITOLO III – ESECUZIONE DEI LAVORI

ART 45. DIREZIONE DEI LAVORI E DIREZIONE DEL CANTIERE

La Direzione dei Lavori, nominata dall'Ente appaltante (Art. 89, c. 1), lettera c), del D.Lgs 81/2008), provvederà al controllo della corrispondenza delle opere a quelle previste nel progetto esecutivo, ed alla relativa contabilizzazione, al rispetto dei tempi di esecuzione e a tutte le relative incombenze.

L'Impresa è tenuta ad affidare la Direzione tecnica del cantiere ad un tecnico professionalmente qualificato secondo le competenze di legge, il cui nominativo dovrà essere comunicato alla Direzione dei Lavori all'atto della consegna dei lavori (Art. 26, D.P.R. 34/2000).

Compito del Direttore tecnico è genericamente quello di affiancare la Direzione dei lavori in maniera che gli ordini da questi impartiti trovino pronta e rispondente attuazione.

Il Direttore tecnico dell'Impresa rimane, ad ogni effetto, l'unico responsabile per danni o sinistri di qualsiasi entità che avessero a verificarsi a persone o cose i conseguenza di cattiva esecuzione delle opere o di mancanza di adeguate cautele nella loro esecuzione.

L'Impresa dovrà provvedere alla condotta effettiva dei lavori con personale tecnico idoneo di provata capacità e adeguato, numericamente, alle necessità.

L'Impresa risponde dell'idoneità dei dirigenti e di cantieri ed in generale di tutto il personale addetto ai medesimi, personale che dovrà essere di gradimento della Direzione dei Lavori, la quale ha diritto di ottenere l'allontanamento dai cantieri stessi di qualunque addetto ai lavori o persona senza obbligo di specificarne il motivo e rispondere delle conseguenze.

ART 46. ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

Prima di dare inizio ai lavori relativi ad attraversamenti di strade o di impianti esistenti l'Impresa è tenuta ad informarsi presso i competenti enti (Comuni, Province, Regioni, varie aziende pubbliche e private, ecc.) se nelle aree interessate dai lavori esistono impianti sotterranei di qualunque specie.

In caso affermativo l'Impresa dovrà comunicare agli enti proprietari di detti impianti la data e l'ubicazione presumibile dell'esecuzione dei lavori, chiedendo altresì tutti quei dati necessari al fine di poter eseguire i lavori senza arrecare alcun danno, compresi ove richiesti nulla osta o permessi.

Il maggior onere al quale l'Impresa dovrà sottostare per l'esecuzione delle opere in dette condizioni si intende compreso e compensato con i prezzi in elenco.

Qualora nonostante le cautele usate si dovesse produrre danni ai suddetti impianti, l'Impresa dovrà provvedere a darne immediato avviso mediante telegramma agli enti proprietari degli impianti, ai proprietari dei terreni interessati ed alla Direzione dei Lavori.

Nei confronti dei soggetti danneggiati l'unica responsabile rimane l'Impresa, rimanendo del tutto estranea l'Amministrazione da qualsiasi vertenza, sia essa civile che penale.

Durante la realizzazione delle opere previste in gara è onere dell'appaltatore evitare malfunzionamenti del processo depurativo e garantire, dove non previsto, a mezzo di soluzioni impiantistiche, concordate coni tecnici dell' Unità Esercizio e dell' Area di Business Senese e avvallate dal D.L., una corretta gestione dell'impianto di depurazione.

In genere l'Impresa avrà la facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale purché, a insindacabile giudizio della

Direzione dei Lavori, ciò non risulti pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione.

L'Amministrazione si riserva da ogni modo il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio, senza che l'Impresa possa rifiutarsi o richiedere per ciò maggiori compensi.

L'Amministrazione si riserva la facoltà di rendere operative le opere che verranno progressivamente ultimate senza che ciò possa dare diritto all'Impresa di avanzare pretese di maggiori compensi.

ART 47. OCCUPAZIONE DI SPAZI PUBBLICI E PRIVATI

Sono a carico dell'Amministrazione le spese per l'indennità di espropri o di occupazioni permanenti relative alle opere da eseguirsi. L'Impresa provvederà invece a sue cure e spese a tutte le occupazioni temporanee o definitive che si rendessero necessarie per strade di servizio, per accessi ai vari cantieri, per l'impianto dei cantieri stessi, per l'accatastamento o la discarica dei materiali, per cave di prestito, e per tutto quanto è necessario all'esecuzione dei lavori.

ART 48. CONSEGNA E INIZIO DEI LAVORI

L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la comunicazione dell'approvazione del progetto esecutivo di cui all'Art.20 del presente Capitolato Speciale di Appalto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla predetta comunicazione che deve altresì contenere la convocazione dell'appaltatore.

L'Impresa aggiudicataria dovrà presentarsi il giorno stabilito per assumere le consegne; in caso si verifichino ritardi imputabili all'Impresa sarà applicata una penale giornaliera pari a quella prevista per ritardata ultimazione dei lavori.

L'appaltatore è tenuto a trasmettere ad *ACQUEDOTTO DEL FIORA SpA*, prima dell'effettivo inizio dei lavori e comunque entro 5 giorni dalla consegna degli stessi la documentazione dell'avvenuta denuncia agli Enti previdenziali, assicurativi ed infortunistici comprensiva della valutazione circa il numero giornaliero minimo e massimo di personale che si prevede di impiegare nell'appalto.

Lo stesso obbligo fa carico all'Appaltatore, per quanto concerne la trasmissione della documentazione di cui sopra da parte delle proprie imprese subappaltatrici, che dovrà avvenire prima dell'effettivo inizio dei lavori e comunque entro e non oltre 10 giorni dalla data dell'autorizzazione del subappalto o cottimo.

ART 49. PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI DELL'APPALTATORE E CRONOPROGRAMMA

Entro 30 (diconsi trenta) giorni naturali e consecutivi dalla data del verbale di consegna, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal

ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee palesemente incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:

a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;

b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione committente;

c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;

d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;

e) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 5 del decreto legislativo n. 494 del 1996. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.

I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.

ART 50. TERMINI PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI

Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni massimi **395** (TRECENTONOVANTACINQUE) naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori. Tale termine può comunque essere ridotto in relazione al crono0programma del progetto esecutivo.

Nel calcolo del tempo contrattuale si è tenuto conto delle ferie contrattuali.

ART 51. SOSPENSIONI E PROROGHE

Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatologiche od altre circostanze speciali che impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la direzione dei lavori d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale. Sono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 25, comma 1, lettere a), b) e c), della legge.

Si applicano l'articolo 133 del regolamento generale e gli articoli 24, 25 e 26 del capitolato generale d'appalto.

L’appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nei termini fissati, può chiedere con domanda motivata proroghe che, se riconosciute giustificate, sono concesse dalla direzione dei lavori purché le domande pervengano prima della scadenza del termine anzidetto.

A giustificazione del ritardo nell’ultimazione dei lavori o nel rispetto delle scadenze fissate dal programma temporale l’appaltatore non può mai attribuirne la causa, in tutto o in parte, ad altre ditte o imprese o forniture, se esso appaltatore non abbia tempestivamente per iscritto denunciato alla Stazione appaltante il ritardo imputabile a dette ditte, imprese o fornitori.

I verbali per la concessione di sospensioni o proroghe, redatti con adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori e controfirmati dall’appaltatore e recanti l’indicazione dello stato di avanzamento dei lavori, devono pervenire al responsabile del procedimento entro il quinto giorno naturale successivo alla loro redazione e devono essere restituiti controfirmati dallo stesso o dal suo delegato; qualora il responsabile del procedimento non si pronunci entro tre giorni dal ricevimento, i verbali si danno per riconosciuti e accettati dalla Stazione appaltante.

In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del relativo verbale, accettato dal responsabile del procedimento o sul quale si sia formata l’accettazione tacita. Non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del responsabile del procedimento.

Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al responsabile del procedimento, qualora il predetto verbale gli sia stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione ovvero rechi una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.

ART 52. PENALI E SANZIONI

Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l’esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell’ultimazione dei lavori dei lavori viene applicata una penale pari allo uno per mille (euro uno e centesimi zero ogni mille euro) dell’importo netto contrattuale.

Le penali saranno applicate con deduzione dell’importo dal conto finale.

La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:

a) nell’inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori per la consegna degli stessi, qualora la Stazione appaltante non si avvalga della facoltà di cui all’articolo 13, comma 3;

b) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;

c) nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.

La penale di cui al comma 2, lettera b), è applicata all’importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera c) è applicata all’importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.

Tutte le penali di cui al presente articolo sono contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo.

Dette penali cumulativamente potranno essere applicate fino al raggiungimento di un importo non superiore al 10% dell’importo di contratto, oltre tale limite l’ *ACQUEDOTTO DEL FIORA SpA* si

riserva la facoltà di rescindere il contratto, a suo insindacabile giudizio, per colpa dell'appaltatore e di richiedere eventuali danni ai sensi dell'art. 117 comma 3 e dell'art.119 del Regolamento.

ACQUEDOTTO DEL FIORA SpA avrà altresì la facoltà di risolvere il contratto, con gli addebiti all'appaltatore sopra detti, quando si verifichino danni a terzi, ai Comuni o ad *ACQUEDOTTO DEL FIORA SpA* stesso per effetto i abituali disordini o eccessiva lentezza e trascuratezza nella condotta dei lavori o per abbandono dei cantieri o per incuria nella sorveglianza degli stessi.

L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

ART 53. PREZZI CONTRATTUALI

Nell'elenco dei prezzi unitari offerti in sede di gara sono riportati i prezzi in base ai quali saranno pagati i lavori e le somministrazioni da effettuarsi a corpo e a misura.

Tali prezzi sono comprensivi degli oneri per la sicurezza.

La D.L. dopo aver verificato la regolare esecuzione dell'intervento, ai sensi dell'art.124 del Regolamento, provvederà alla contabilizzazione delle opere ai fini della redazione dello Stato di Avanzamento Lavori.

Tali compensi o prezzi si intendono accettati a proprio rischio dall'Appaltatore, che, in base a proprie valutazioni, esami ed accertamenti sui luoghi, li ha giudicati singolarmente e nel loro complesso convenienti e remunerativi, oltre che per il proprio utile anche per ogni altra spesa e prestazione, generale e particolare, principale ed accessoria, inerente l'appalto.

Le indicazioni e le prescrizioni del Capitolato non possono essere interpretate nel senso che sia escluso dagli obblighi dell'appaltatore ciò che non è esplicitamente espresso e che pure è necessario per la compiutezza dei lavori; i prezzi contrattuali, infatti, devono ritenersi comprensivi di tutto quanto occorre per consegnare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte ed anche degli oneri non dettagliati, ma necessari alla esecuzione dei lavori, sia per quanto riguarda approvvigionamenti, trasporti, immagazzinamenti ed altro, sia per quanto si riferisce a lavori provvisionali ed all'approntamento delle attrezzature dei cantieri e dei mezzi d'opera.

I prezzi sono fissi ed invariabili, salvo l'eventuale applicazione di vigenti disposizioni di legge che consentano la revisione dei prezzi contrattuali.

L'impresa nel formulare l'offerta è tenuta tener presente che durante la realizzazione dei tutte le opere previste, dovrà garantire a suo onere il normale funzionamento dell' impianto di depurazione, mediante soluzioni impiantistiche concordate coni tecnici dell'Unità Esercizio e dell' Area di Business Senese e avvallate dal D.L.

ART 54. SINISTRI E DANNI

L'Appaltatore sarà responsabile di ogni sinistro o danno che possa derivare alle cose ed alle persone in conseguenza della esecuzione dei lavori o per altre cause ad essi conseguenti.

Oltre alla copertura assicurativa di cui all'art. 7, per qualsiasi danno arrecato agli impianti e ai beni aziendali *ACQUEDOTTO DEL FIORA SpA* provvederà a trattenere sui certificati di pagamento del presente appalto l'importo del relativo risarcimento, oppure, previo accertamento della idoneità tecnica e della affidabilità operativa, a suo insindacabile giudizio, inviterà l'impresa appaltatrice ad eseguire direttamente la riparazione dei danni causati addebitando in contabilità il costo di eventuali interventi collaborativi di *ACQUEDOTTO DEL FIORA SpA*.

Si conviene che i lavori e la somministrazioni necessarie per riparare i danni prodotti da cause di forza maggiore saranno compensati secondo le norme del Capitolato Generale.

Si dichiara tuttavia e si conviene contrattualmente che non saranno da considerarsi come danni di forza maggiore quelli che venissero causati da pioggia, gelo, siccità e simili eventi, essendo l'Impresa tenuta a prevenirli adottando all'uopo le necessarie cautele ed in ogni caso dovendo esso provvedere a sue totali cure e spese al risarcimento danni.

ART 55. NORME PER L'ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

Tutti i materiali, le apparecchiature ed i macchinari impiegati nella realizzazione dell'opera devono corrispondere alle prescrizioni del presente Capitolato Speciale ed essere posti in opera solo dopo le prove e l'accettazione da parte della D.L. L'accettazione non è comunque definitiva, se non dopo l'avvenuto collaudo di cui all'art.34 -del presente Capitolato Speciale di Appalto.

L'Appaltatore deve sottoporre alla D.L. le specifiche dei materiali (delle apparecchiature e dei macchinari) che intende utilizzare, in accordo con le prescrizioni tecniche del progetto, presentando tutta la documentazione necessaria per definire compiutamente sia il materiale che lo stabilimento di produzione.

E' facoltà della D.L. prescrivere le prove che saranno ritenute necessarie, sia prima che dopo l'impiego di materiali (delle apparecchiature e dei macchinari); le prove di accettazione potranno essere svolte presso gli stabilimenti di produzione, in cantiere o presso laboratori specializzati scelti dalla D.L..

Le prove di accettazione per i materiali più significativi sono, di massima, quelle riportate negli articoli del presente Capitolato Speciale di appalto al Capo II.

ART 56. RESPONSABILITA' DELL'IMPRESA

L'Impresa resta responsabile di tutte le anomalie e le incompletezze che si dovessero verificare nelle opere realizzate e nelle pratiche effettuate per un periodo di 10 anni a decorrere dalla data del certificato di collaudo.

L'Impresa dovrà provvedere, a propria cura e spese, nel più breve tempo possibile, a realizzare tutti gli interventi, le sostituzioni di parti ed i rifacimenti necessari al fine di eliminare guasti difetti e cattivi funzionamenti e all'eliminazione delle anomalie e delle incompletezze riscontrate; ove l'Impresa non provveda nei termini stabiliti per scritto dalla Stazione Appaltante quest'ultima potrà procedere direttamente addebitando tutte le spese sostenute all'Impresa medesima.

ART 57. ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'IMPRESA

Oltre agli oneri, di cui al Capitolato Generale ed a quelli specificati nel presente Capitolato speciale, sono pure a carico dell'Impresa, e compensati nei prezzi dei lavori a misura e a corpo, i seguenti obblighi speciali che dovranno essere osservati anche se non esplicitamente ordinati dal Direttore dei lavori.

1. Osservanza del Capitolato Generale, per quanto non in contrasto con il presente Capitolato Speciale di Appalto.
2. Osservanza del presente Capitolato Speciale di Appalto.
3. Osservanza della legge 5.11.1971 n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica" e del D.M. 27.07.1985

"Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".

4. Osservanza del regolamento, emanato con DPR 554 del 21.12.1999 con esclusione degli articoli relativi al titolo IX (esecuzione dei lavori), al titolo XI (contabilità dei lavori) ed al titolo XII (collaudo dei lavori).
5. Osservanza del Codice della Strada.
6. Osservanza delle norme in applicazione alla vigente legge 30.3.1893 n. 184 sulla Polizia Mineraria e relativo regolamento 14.1.1894 n. 19.
7. Per tutti i rapporti verbali e/o scritti con l'ACQUEDOTTO DEL FIORA SpA, l'appaltatore deve usare la lingua Italiana.
8. Nomina, prima dell'inizio dei lavori, del Direttore tecnico di cantiere, che dovrà essere professionalmente abilitato ed iscritto all'albo professionale. L'appaltatore dovrà fornire alla Direzione dei lavori apposita dichiarazione del direttore tecnico di cantiere di accettazione dell'incarico.
9. Obbligo, nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, di garantire il pieno rispetto nell'applicazione delle norme retributive e previdenziali nei confronti del personale adibito ai lavori del presente appalto, fornendo nel corso dei lavori - con una cadenza trimestrale - dimostrazione dell'avvenuto adempimento della relativa disciplina, mediante consegna delle rispondenti documentazioni INPS, INAIL e MOD. DM 10 M; l'Appaltatore si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle Aziende Industriali, edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti; l'Appaltatore si obbliga, altresì, ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci; i suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse od indipendentemente dalla natura industriale od artigiana, dalla struttura o dimensione dell'Impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale; l'Impresa è altresì responsabile, in solido, dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori, nei confronti dei loro rispettivi dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; in caso d'inottemperanza agli obblighi specificati nel presente comma accertata dalla Stazione Appaltante o ad essa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, la Stazione Appaltante medesima comunicherà all'Impresa e, se del caso, anche all'Ispettorato del Lavoro suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra; il pagamento all'Impresa delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti; per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti di cui sopra, l'Impresa non può opporre eccezioni alla Stazione Appaltante a titolo di risarcimento di danni;
10. Osservanza delle norme derivanti dalle vigenti leggi e decreti relativi alle assicurazioni varie degli operai contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, invalidità e vecchiaia, contro la tubercolosi e delle altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire nel corso dell'appalto; resta stabilito che, in caso di inadempienza, sempreché sia intervenuta denuncia da parte delle competenti autorità, la Società procederà ad una detrazione delle rate di acconto nella misura del 20%, che costituirà apposita garanzia per l'adempimento di detti

obblighi, ferma la osservanza delle norme che regolano lo svincolo della cauzione e delle ritenute regolamentari; sulla somma detratta non saranno per qualsiasi titolo corrisposti interessi;

11. Obbligo di adottare nell'esecuzione dei lavori, tutti i procedimenti e le cautele necessarie per garantire la vita e la incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati restando inteso che, in caso di infortunio o danno, ogni più ampia responsabilità ricadrà esclusivamente sull'Impresa, restandone sollevata l'Ente Appaltante nonché il suo personale preposto alla direzione e sorveglianza.
12. Obbligo di eseguire in lavori nel rispetto delle vigenti norme antinfortunistiche, con particolare riferimento al D.P.R. 27.4.55 n. 547, al D.P.R. 7.1.56 n. 164, al D.P.R. 19.3.56 n. 303, al D. Lgs. 08.04.2008 n.81, al D.Lgs. 19.3.96 n. 242 come successivamente modificato e integrato; in particolare, ai sensi dell'art. 7 del citato D. Lgs. 08.4.08 n. 81 ed in attuazione delle attività di verifica, di informazione, di cooperazione e di coordinamento ivi poste ad onere della Società Appaltante, l'Impresa aggiudicataria è tenuta a possedere l'idoneità tecnico-professionale nell'esecuzione dei lavori relativi al presente Capitolato ed a prendere tutte le opportune dettagliate informazioni sui rischi specifici esistenti nell'ambiente in cui è destinata ad operare e sulle misure di prevenzione e di emergenza adottate in relazione alle attività della Società appaltante; l'Appaltatore avrà l'obbligo di predisporre il piano delle misure di sicurezza fisica dei lavoratori; detto piano deve essere trasmesso dall'Appaltatore e per suo tramite dalle eventuali Imprese subappaltatrici alla Società, prima dell'inizio dei lavori; l'Appaltatore è altresì tenuto a coordinare tutte le Imprese operanti nel cantiere ed a rendere compatibili tra di loro e con il proprio tutti i relativi piani di sicurezza nonché a designare un direttore tecnico di cantiere responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le Imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori a tale data;
13. Fornitura di acqua potabile per gli operai addetti al cantiere.
14. Fornitura degli operai occorrenti, nonché degli strumenti metrici e topografici, per i rilievi e misurazioni relativi alle operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudo dei lavori.
15. Apposizione di almeno una tabella informativa all'esterno del cantiere di dimensioni minime di 200 × 150 cm, e la loro manutenzione o sostituzione in caso di degrado fino alla ultimazione dei lavori, con le indicazioni usuali come previste dalla Circ. Min. LL.PP. n.1729/UL del 1° giugno 1990; in caso di contestazione degli organi di polizia, ogni addebito all'Ente Appaltante verrà addebitato all'Appaltatore in sede di contabilità;
16. Fornitura e posa in opera di opportune tabelle da esporre all'esterno del cantiere, realizzate secondo le istruzioni fornite dalla Circolare del Ministero dei LL.PP. n. 1729 dd. 1.6.1990 e costantemente aggiornate; in difetto di puntuale adempimento si provvederà a darne avviso agli Enti preposti alle verifiche ispettive di cantiere nonché a sospendere il pagamento della prima rata di acconto dei lavori eseguiti;
17. In relazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali necessarie per la loro accettazione, l'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo all'esecuzione di tutti i rilievi, sondaggi ed esami richiesti dal Direttore dei lavori nonché di tutte le prove, esperienze ed assaggi sui materiali da impiegarsi od impiegati nella costruzione, sottostando a tutte le spese di prelevamento, invio e certificazione dei campioni ad istituto sperimentale o laboratorio riconosciuti a termini di legge; saranno pertanto a carico dell'Impresa tutte le spese necessarie per l'espletamento di dette esperienze. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

18. Le segnalazioni diurne e notturne mediante appositi cartelli, fanali e semafori mobili nei tratti stradali lungo i quali il transito debba svolgersi con particolari cautele nonché le spese per gli occorrenti guardiani e ripari che potessero occorrere; le presegnalazioni del cantiere a qualunque distanza, ordinate dalla Direzione dei Lavori, anche per le sole esigenze della viabilità veicolare, ed i passaggi provvisori pedonali per l'accesso alle abitazioni, della continuità degli scoli delle acque, del sicuro transito stradale e la riparazione degli eventuali danni o guasti. I cartelli segnaletici corrisponderanno ai tipi prescritti dal Codice della Strada;
19. Concessione di libero accesso ai cantieri ai funzionari della Ente Appaltante Provinciale e del Genio Civile.
20. Spesa per l'esecuzione di fotografie e filmati da fornire alla Direzione dei Lavori da realizzarsi prima e durante lo svolgimento dei rilievi e dei lavori. Le fotografie e i filmati dovranno riguardare tutte le fasi dei lavori e dovranno essere in numero e formato tale da poter documentare con adeguata veridicità passaggi significativi o eventuali problemi verificatisi durante lo svolgimento dei lavori medesimi e nel tempo necessario fino alla loro ultimazione. L'intera documentazione dovrà essere consegnata in duplice copia rilegata su supporto cartaceo.
21. L'impresa dovrà consentire all'Ente Appaltante l'uso anticipato delle opere realizzate, anche prima del collaudo, senza che ciò costituisca motivo per richiedere risarcimenti o spese a carico dell'Ente Appaltante medesima. L'Impresa è tenuta ad effettuare la manutenzione delle opere fino al collaudo con la completa riparazione anche di quanto danneggiato per qualsiasi causa.
22. Consegna all'Ufficio da cui i lavori dipendono, entro i termini prescritti dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della manodopera con l'intesa che, per ogni giorno di ritardo, verrà applicata una penale pari al 10% di quella prevista nel presente Capitolato speciale di Appalto per la ritardata ultimazione dei lavori.
23. Esecuzione di tutte le opere, modifiche o varianti che, anche se non previste nell'offerta, si rendessero necessarie ed indispensabili all'atto pratico e venissero ordinate dalla Direzione Lavori.
24. Espletamento di tutte le pratiche relative ad eventuali necessari spostamenti di acquedotti, gasdotti, fognature, etc. ed accollo della relativa spesa.
25. Espletamento di tutte le pratiche relative all'occupazione temporanea o definitiva, con accollo di tutte le spese, delle aree pubbliche o private occorrenti per le strade di servizio per l'accesso al cantiere, per cave di prestito, discariche materiali, impianto cantiere etc.
26. I movimenti di terra ed ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, la recinzione del cantiere stesso con solido stecconato in legno, in muratura, o metallico, secondo la richiesta della Direzione dei lavori, nonché la pulizia e la manutenzione del cantiere, l'inghiaiamento e la sistemazione delle sue strade in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti.
27. I ponti di servizio ed ogni altra opera provvisionale atta ad impedire il danneggiamento delle apparecchiature esistenti.
28. I mezzi d'opera necessari alla realizzazione delle opere.
29. L'impianto di cantiere e le attrezzature atte a una perfetta esecuzione dei lavori; l'apprestamento di passaggi e passi carrabili e le spese per l'occupazione di suolo pubblico o di terzi; piste di servizio ed altre opere provvisionali eventuali, la custodia di materiali e attrezzature; il nolo degli attrezzi, ponti, utensili, macchinari; la fornitura d'energia elettrica e dell'acqua eventualmente necessarie per i lavori e per i lavori presenti in cantiere;

30. Lo sgombero, subito dopo l'ultimazione dei lavori e la pulizia dell'area della quale la Ditta assuntrice si è servita per cantiere di deposito dei propri materiali ed attrezzi; qualora, decorso un mese dal termine dei lavori, non avesse ottemperato a quanto sopra, vi provvederà, previo semplice avviso, la Società, riservandosi di imputare all'Appaltatore le spese sostenute; in tale caso le opere, gli impianti, i macchinari e le attrezzature rinvenuti dovranno ad ogni effetto intendersi abbandonati dall'Appaltatore, il quale non potrà vantare al riguardo alcun diritto, e la Società sarà facilitata, ad ogni effetto di legge, a sgomberare come meglio crederà la zona interessata senza dover rispondere di alcun danno;
31. Spese di progettazione, consulenze, prove di carico, collaudo (esclusa la parcella del collaudatore) compresa fornitura dei veicoli necessari per realizzare le condizioni di carico, di progetto, spese di contratto, stampa, bollo, registrazione, copia, etc. esclusa IVA che resterà a carico dell'Ente Appaltante.
32. Spese per il risarcimento di danni provocati a terzi comprese le eventuali spese legali.
33. Spese per la vigilanza notturna e diurna del cantiere.
34. Obbligo di fornire entro 1 mese dalla ultimazione delle singole opere copia su carta lucida di tutti i piani di dettaglio di esecuzione e di insieme (disegno di "stato reale" - comprensivo di planimetrie, piante, sezioni e prospetti). L'Appaltatore dovrà fornire copia degli elaborati di cui sopra anche su supporto magnetico (cd rescrivibili); in tal caso la Stazione Appaltante fornirà all'Appaltatore, su supporto magnetico, la zona della pianta topografica interessata dall'opera, in modo che l'Appaltatore stesso provveda a propria cura e spese, a riportare il manufatto in base al rilievo planimetrico finale ed alle coordinate di mappa; i disegni su supporto magnetico saranno redatti con sistema CAD in formato d'interfaccia DWG (versione autocad 2002); la presentazione della documentazione di cui sopra sarà condizione inderogabile per dar corso alla liquidazione dal saldo dei lavori.
35. Oneri generali, ed in particolare quelli assicurativi, derivanti dal rischio di furto, danneggiamento ed incendio di materiali, apparecchiature, impianti ed, in generale, di tutte le opere.
36. Oneri relativi al prelievo, carico, trasporto, scarico dei materiali aziendali di qualsiasi genere, forma e dimensioni dai depositi aziendali all'area di cantiere, ove non specificatamente già previsti nei singoli prezzi di posa.
37. Le occupazioni temporanee per la formazione del cantiere; la formazione delle strade di accesso, la pulizia e manutenzione delle stesse, nonché di quelle che formano la sede dei lavori e delle loro pertinenze; la rimessa in pristino stato delle aree di qualsiasi tipo, di proprietà della stazione appaltante o di terzi, che gli sia concesso di utilizzare per la realizzazione delle opere e, in particolare, il ripristino, lungo le strade formanti la sede dei lavori, di tutte le loro pertinenze (cordoni e superfici di marciapiedi, piazzali, aiuole, piante, tombini e pozzetti di raccolta delle acque meteoriche, segnaletica stradale e cartelli pubblicitari pubblici e privati, ecc.), che si siano dovute manomettere per consentire l'esecuzione dei lavori. A tali fini l' appaltatore dovrà far rilevare, tratto per tratto, prima dell'inizio dei lavori, i guasti esistenti, promuovendo gli accertamenti di stato che ritenga all'uopo necessari; in difetto, sarà tenuta, a lavori ultimati, ad eseguire le riparazioni e regolarizzazioni riconosciute necessarie dalla Direzione dei Lavori o richieste da Terzi aventi causa.
38. Il continuato spurgo dei condotti in costruzione dalle terre e dalle materie provenienti dalle immissioni di altri canali pubblici o privati che durante l'esecuzione dei lavori vi fossero allacciati; questo obbligo cessa dopo la constatazione del compimento delle opere, se il risultato della relativa visita sia stato favorevole.

39. L'appropriato allontanamento e smaltimento delle materie infette provenienti dagli spurghi;
40. Obbligo di controllare sul posto il tracciato planoaltimetrico ed altimetrico delle canalizzazioni da realizzare in base alle indicazioni dei disegni di progetto e di quelle che fornirà la D.L., di rilevare per ogni singola canalizzazione, la lunghezza della canalizzazione stessa, di picchettare sul terreno il tracciato della canalizzazione. L'appaltatore resta comunque unico responsabile dei rilievi e dei tracciamenti eseguiti, e non potrà avanzare pretese di qualsiasi compenso per errori commessi nel controllo dei tracciati, negli ordini dei cavi e degli altri materiali;
41. Obbligo di concordare e organizzare tutti i collaudi sia delle materie prime, sia dei materiali da utilizzare in cantiere. Questi dovranno essere fatti dal direttore dei lavori in azienda di ciascun fornitore. Colui dovrà eseguire le prove con conseguente rilascio dei certificati per le prove che il DL riterrà necessarie

Sono inoltre a carico dell'Impresa i seguenti altri oneri:

a) gli oneri conseguenti ed eventuali sospensioni o limitazione degli scavi per l'apertura dei canali e dei correlativi lavori di completamento e loro successiva ripresa in un secondo tempo in dipendenza della costruzione delle opere d'arte, nonché per qualsiasi altro motivo che rendesse necessarie tali sospensioni o limitazioni;
b) gli oneri derivanti da possibile rinvenimento di ordigni bellici, non escluse le spese di assistenza di personale specializzato;
c) tutti gli oneri in genere posti a carico dell'Impresa dal Capitolato Generale e dal presente Capitolato Speciale, che non fossero singolarmente e completamente compresi nei prezzi unitari dell'elenco.

L'Impresa dovrà infine tener presente quanto appresso specificato.

1) Poiché in sede di analisi dei prezzi l'Amministrazione si è basata, riguardo al costo della manodopera, sulle tariffe sindacali di categoria, l'Impresa si obbliga ad applicare nei confronti dei lavoratori dipendenti occupati nei lavori costituenti oggetto del presente contratto - e se cooperative nei confronti dei soci - tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

L'Impresa si obbliga altresì a continuare ad applicare i suindicati contratti collettivi anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione.

I suddetti obblighi vincolano l'Impresa anche nel caso che la stessa non sia aderente alle Associazioni stipulanti o receda da esse, ed indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura e dimensioni dell'Impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

2) L'Impresa è responsabile in rapporto alla stazione appaltante, dell'osservanza delle disposizioni di cui al precedente comma da parte di eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi di subappalto.

Il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'Impresa dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante.

Non sono in ogni caso considerati subappalti le commesse date dall'Impresa alle altre Ditte:

a) per la fornitura di materiali;

b) per la fornitura, anche in opera, di manufatti ed impianti idrici, sanitari e simili che si eseguono a mezzo Ditte specializzate.

3) In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nei precedenti articoli, accertata dalla Stazione appaltante o a questa segnalati dall'Ispettorato del Lavoro, la stazione appaltante medesima comunica all'Impresa ed anche, se del caso, all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procede ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati.

Il pagamento all'Impresa delle somme accantonate e della rata di saldo, non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia stato corrisposto quanto loro è dovuto, ovvero che la vertenza è stata definita.

Per tale sospensione o ritardi di pagamenti, l'Impresa non potrà opporre eccezioni alla Stazione Appaltante, né avrà diritto a risarcimento di danni.

Si dichiara infine espressamente che di tutti gli obblighi sopra specificati e di quelli richiamati nei rispettivi articoli del presente Capitolato si è tenuto conto nello stabilire i prezzi dei lavori a misura e quindi non spetterà altro compenso all'Impresa qualora il prezzo di appalto subisca aumenti o diminuzioni nei limiti stabiliti dal Capitolato Generale ed anche quando l'Amministrazione, nei limiti espressi da medesimo Capitolato Generale, ordinasse modifiche le quali rendessero indispensabili una proroga del termine contrattuale.

Ai sensi dell'art. 18 comma 7 della Legge 55/90 e dell'art. 9 comma 1 del DPCM 55/91 l'Appaltatore dovrà esibire in originale e consegnare in copia alla Direzione Lavori le denunce di inizio lavori agli Enti Previdenziali, inclusa la Cassa Edile se dovuta, Assicurativi ed Infortunistici, prima dell'inizio dei lavori e comunque entro 30 gg dalla data del verbale di consegna.

L'appaltatore e, per suo tramite le imprese subappaltatrici, dovranno inoltre presentare all' *ACQUEDOTTO DEL FIORA SpA* , prima dell'emissione di ogni singolo stato d'avanzamento lavori, ovvero ad ogni richiesta della D.L., copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici, previsti dalla contrattazione collettiva.

ART 58. CARTELLO DI CANTIERE

L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero 2 esemplari del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 150 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL.

ART 59. SUBAPPALTO

1. Tutte le lavorazioni, a qualsiasi categoria appartengano sono scorporabili o subappaltabili a scelta del concorrente e come di seguito specificato:

a) è vietato il subappalto o il subaffidamento in cottimo dei lavori appartenenti alla categoria prevalente per una quota superiore al 30 per cento, in termini economici, dell'importo dei lavori della stessa categoria prevalente;

b) i lavori delle categorie diverse da quella prevalente possono essere subappaltati o subaffidati in cottimo per la loro totalità, alle condizioni di cui al presente articolo, purchè queste non appartengano a categorie specialistiche ed abbiano singolarmente un importo superiore al 15%

dell'importo totale dei lavori, ai sensi dell' art. 37 comma 11 del d.lgs. 163/2006 e ss.mm.ii e art. 118 comma 2 del d.lgs. 163/2006 e ss.mm.ii;

2. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, alle seguenti condizioni:

a) che l'appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo è vietato e non può essere autorizzato;

b) che l'appaltatore provveda al deposito di copia autentica del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate, unitamente alla dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso di associazione temporanea, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuna delle imprese partecipanti all'associazione, società o consorzio.

c) che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante, ai sensi della lettera b), trasmetta alla stessa Stazione appaltante la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla categoria e all'importo dei lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;

d) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 10 della legge n. 575 del 1965, e successive modificazioni e integrazioni; a tale scopo, qualora l'importo del contratto di subappalto sia superiore Euro 154.937,07, l'appaltatore deve produrre alla Stazione appaltante la documentazione necessaria agli adempimenti di cui alla vigente legislazione in materia di prevenzione dei fenomeni mafiosi e lotta alla delinquenza organizzata, relativamente alle imprese subappaltatrici e cottimiste, con le modalità di cui al D.P.R. n. 252 del 1998; resta fermo che, ai sensi dell'articolo 12, comma 4, dello stesso D.P.R. n. 252 del 1998, il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, qualora per l'impresa subappaltatrice sia accertata una delle situazioni indicate dall'articolo 10, comma 7, del citato D.P.R. n. 252 del 1998.

3. Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore; l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi; trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti qualora siano verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto.

4. L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:

a) l'appaltatore deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, i prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20 per cento;

b) nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;

c) le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;

d) le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denunzia agli enti

previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici; devono altresì trasmettere, a scadenza quadrimestrale, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva.

5.Le presenti disposizioni si applicano anche alle associazioni temporanee di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili.

6.Ai fini del presente articolo è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 Euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto.

7. I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori. Fanno eccezione al predetto divieto le fornitura con posa in opera di impianti e di strutture speciali individuate con apposito regolamento; in tali casi il fornitore o il subappaltatore, per la posa in opera o il montaggio, può avvalersi di imprese di propria fiducia per le quali non sussista alcuno dei divieti di cui al comma 2, lettera d). È fatto obbligo all'appaltatore di comunicare alla Stazione appaltante, per tutti i sub-contratti, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati.

ART 60. COMUNICAZIONI DELL’IMPRESA

L’Impresa appaltatrice è tenuta a comunicare alla Stazione Appaltante gli indirizzi, i recapiti telefonici (fisso e cellulare) e fax, l’e-mail dei propri uffici, del Responsabile Tecnico e del Responsabile del cantiere.

A far data dall’inizio dei lavori l’Impresa appaltatrice dovrà comunicare alla Stazione Appaltante l’elenco degli operai impiegati per le lavorazioni completo di nome e cognome, qualifica e posizione assicurativa.

L’Impresa ha l’obbligo di tenere aggiornate tutte le informazioni di cui ai precedenti punti comunicando tempestivamente, comunque non oltre due giorni dall’avvenuta modifica, ogni singola variazione delle medesime alla Stazione Appaltante.

TITOLO III – SICUREZZA DEI LAVORI

ART 61. RESPONSABILITÀ DELL’APPALTATORE NELL’ESECUZIONE DEI LAVORI E PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI

L’APPALTATORE assumerà la completa responsabilità, ad ogni effetto di legge civile e penale, dell’esecuzione delle opere affidate, dei mezzi ed attrezzi all’uopo apprestati sia direttamente, sia indirettamente, riconoscendo esplicitamente Idonee le prescrizioni contenute nel presente Capitolato per l’esatto adempimento delle condizioni di Contratto e della perfetta esecuzione delle opere affidategli.

L’APPALTATORE è tenuto a rispondere dell’operato e del comportamento di tutti i suoi dipendenti e s’impegnerà a rispettare e far rispettare ai propri dipendenti, tutte le disposizioni di legge, le norme tecniche ed i regolamenti in materia di sicurezza ed igiene sul lavoro. In particolare,

l'APPALTATORE s'impegnerà al rispetto integrale del Piano di Sicurezza e Coordinamento redatto per il progetto esecutivo.

L'APPALTATORE dovrà trasmettere in copia, per conoscenza all'Acquedotto del Fiora S.p.A, le eventuali denunce d'infortunio effettuate durante il periodo d'esecuzione dei lavori appaltati. In caso d'inosservanza ditale obbligo, Acquedotto del Fiora S.p.A. applicherà una penale di € 250 (euro duecentocinquanta/00) per ogni omessa trasmissione di denuncia.

ART 62. NORME GENERALI DI SICUREZZA SUI LAVORO IN CANTIERE

Definizioni.

I ruoli, le responsabilità ed i comportamenti in materia di sicurezza in cantiere sono definiti e disciplinati dal presente Contratto, nel rispetto delle norme inderogabili di legge. Ai fini della presente sezione, si intendono per:

Cantiere temporaneo o mobile, di seguito denominato "cantiere": qualunque luogo in cui si effettuano i lavori edili e di ingegneria civili rientranti nell'elenco di cui all'Allegato X D.Lgs. n. 81/08, ivi compresi i luoghi interni ove sono ospitati i mezzi, le attrezzature, i materiali, le costruzioni provvisorie e tutto quanto è necessario per l'esecuzione dei lavori;

Committente/Appaltante, di seguito denominato "COMMITTENTE": Acquedotto del Fiora S.p.A

Responsabile dei Lavori, di seguito denominato anche "RL": soggetto designato dall'Acquedotto del Fiora S.p.A per l'adempimento degli obblighi di cui all'art. 90 del D.Lgs. 81/08;

Coordinatore in materia di sicurezza e di salute durante la progettazione dell'opera, di seguito denominato "Coordinatore per la progettazione" o "CSP": soggetto incaricato dall'Acquedotto del Fiora S.p.A o dal Responsabile dei Lavori, dell'esecuzione dei compiti previsti dall'art. 91 del D.Lgs. n. 81/08;

Coordinatore in materia di sicurezza e di salute durante la realizzazione dell'opera, di seguito denominato "Coordinatore per l'esecuzione" o "CSE": soggetto, diverso dal datore di lavoro dell'impresa esecutrice, incaricato dall'Acquedotto del Fiora S.p.A o dal Responsabile dei Lavori, dell'esecuzione dei compiti previsti dall'art. 92 del D.Lgs. n. 81/08;

Appaltatore/Affidatario, di seguito denominato "APPALTATORE": l'impresa assuntrice dei lavori con la quale viene stipulato il Contratto;

Sub-Appaltatore/sub-Affidatario, di seguito denominato "sub-Appaltatore": l'impresa assuntrice, anche parzialmente, dei lavori di appalto per conto dell'APPALTATORE;

Direttore Tecnico di Cantiere, di seguito denominato anche "DTC": Il tecnico rappresentante dell'APPALTATORE, per le problematiche relative alla sicurezza sul lavoro, nei confronti dell'Acquedotto del Fiora S.p.A, avente di regola la qualifica di dirigente prevenzionistico;

Lavoratore autonomo: persona fisica la cui attività professionale concorre alla realizzazione dell'opera senza vincolo di subordinazione;

Piano di sicurezza e coordinamento, di seguito denominato anche "PSC": il documento di valutazione dei rischi di cantiere redatto dal Coordinatore per la progettazione, ai sensi dell'art. 100 del D.Lgs. n. 81/08;

Piano operativo di sicurezza, di seguito denominato anche "POS": Il documento di valutazione dei rischi redatto a cura del datore di lavoro di ciascuna impresa esecutrice ai sensi dell'art. 17, comma 1, lettera a) del D.Lgs. 81/08, secondo i contenuti minimi di cui all'Allegato XV del suddetto decreto, in riferimento al singolo cantiere interessato.

Piano di Sicurezza Sostitutivo dei Piano di Sicurezza e Coordinamento, di seguito denominato anche "PSS": il documento di valutazione dei rischi redatto secondo i contenuti minimi di cui all'Allegato XV del D.Lgs. 81/08 a cura del datore di lavoro dell'APPALTATORE, quando non sia prevista la redazione del PSC a cura dell'Acquedotto del Fiora S.p.A ai sensi degli articoli 90 e 91 del D.Lgs. 81/08.

Disciplina applicabile.

Le attività che si svolgono contemporaneamente nel cantiere e/o nello Stabilimento dell'Acquedotto del Fiora S.p.A sono disciplinate, ai fini della sicurezza e dell'igiene del lavoro, ai sensi del Titolo IV del D.Lgs. 81/08.

Acquedotto del Fiora S.p.A applica nell'area di "cantiere" la disciplina prevista dal D.Lgs. n. 81/08 per quanto attiene I cantieri temporanei o mobili in cui si effettuano lavori edili o dl ingegneria civile il cui elenco è riportato nell'Allegato X del D.Lgs. 81/08. Nei cantieri in cui è prevista la presenza di più Imprese, anche non contemporanea, il COMMITTENTE, o il Responsabile dei Lavori, designa il CSP e fa predisporre il Piano di Sicurezza e Coordinamento PSC.

L'Acquedotto del Fiora S.p.A, o il Responsabile dei Lavori, designa il CSE prima dell'affidamento materiale dei lavori, ovvero anche nel caso in cui, dopo l'affidamento a un'unica impresa, l'esecuzione dei lavori o parte di essi sia affidata a una o più imprese. Il sub-Appaltatore che interviene nell'area dl cantiere, prima dell'inizio dei lavori, deve comprovare:

- di aver ricevuto il Piano di sicurezza e coordinamento;
- di avere trasmesso al Coordinatore per l'esecuzione il proprio POS;
- di possedere l'idoneità tecnico professionale secondo i criteri di cui all'Allegato XVII del D.Lgs. 81/08.

Responsabile dei Lavori.

L'Acquedotto del Fiora S.p.A, al fine di adempiere agli obblighi di legge, procede alla designazione del Responsabile dei Lavori ai sensi dell'art. 89, comma 1, lettera c) del D.Lgs. n. 81/08 e per l'adempimento degli obblighi di cui all'art. 90 del medesimo Decreto Legislativo.

Direttore Tecnico di Cantiere.

Qualora non vi provveda personalmente, I'APPALTATORE designa, nell'ambito della propria organizzazione di lavoro, una persona che assume la qualifica di Direttore Tecnico di Cantiere (DTC). Il Direttore Tecnico di cantiere deve essere una persona esperta e professionalmente qualificata nel campo della sicurezza ed igiene del lavoro, ed è personalmente responsabile dell'organizzazione di lavoro dell'APPALTATORE, e della sicurezza del personale e delle maestranze Impiegate nel cantiere dall'APPALTATORE. Tutte le comunicazioni e le disposizioni, verbali o scritte, a lui rivolte a fini di sicurezza sul lavoro, si intendono date all'APPALTATORE. Il DTC deve assicurare un'adeguata presenza nel cantiere.

Organizzazione del Cantiere

L'APPALTATORE deve eseguire I lavori con personale e maestranze idonei, di comprovata capacità tecnica e quantitativamente adeguati all'esecuzione dei lavori, anche nel rispetto dei tempi di esecuzione concordati.

L'APPALTATORE ha l'obbligo di provvedere, a proprie spese, all'approvvigionamento e alla distribuzione di elettricità, acqua e di ogni altro servizio essenziale necessari e/o funzionali per la conduzione del cantiere. L'APPALTATORE non può consentire visite di estranei al cantiere e alle relative installazioni, senza la preventiva autorizzazione scritta del Coordinatore per l'esecuzione.

Obblighi dell'Acquedotto del Fiora S.p.A.

In materia di sicurezza e tutela della salute dei lavoratori, Acquedotto del Fiora S.p.A si impegna a dar seguito agli adempimenti previsti dalla legislazione vigente in materia di prevenzione Infortuni e di igiene del lavoro ai sensi del D.Lgs. 81/08.

Per le attività affidate all'APPALTATORE, l'Acquedotto del Fiora assume Il ruolo di Committente dei lavori e provvede alla designazione del Responsabile dei Lavori al quale è tenuto a conferire specifico incarico per l'adempimento degli obblighi previsti dal citato decreto legislativo. Gli oneri per le prestazioni professionali del Responsabile dei Lavori sono a carico dell'Acquedotto del Fiora S.p.A.

In relazione allo svolgimento del suo ruolo funzionale, I'APPALTATORE deve consentire al Responsabile dei Lavori di poter accedere tempestivamente alle informazioni, anche documentali, necessarie per lo svolgimento dei compiti assegnatigli dall'Acquedotto del Fiora S.p.A. A tal fine l'APPALTATORE si Impegna a fornire allo stesso ogni necessaria assistenza e collaborazione.

L'Acquedotto del Fiora S.p.A, o il Responsabile dei Lavori, provvede alla designazione del Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione (CSP), incaricato della redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento, nonché alla designazione del Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione (CSE) prima dell'affidamento materiale dei Lavori. L'APPALTATORE si impegna a fornire al CSE ogni necessaria assistenza e collaborazione. Gli oneri per le prestazioni professionali di entrambe le suddette figure professionali CSP e CSE sono a carico dell'Acquedotto del Fiora S.p.A.

Obblighi dell'APPALTATORE

Generalità.

I lavori appaltati devono svolgersi nel rispetto delle norme vigenti in materia dì prevenzione degli infortuni e di igiene del lavoro.

L'APPALTATORE ha l'obbligo, per tutta la vigenza del presente contratto, e in relazione all'esecuzione dei lavori, di osservare le disposizioni del D.Lgs. n. 81/08 e della vigente legislazione in materia di prevenzione Infortuni e di igiene del lavoro in quanto applicabile, di conformarsi ed attuare altresì le prescrizioni del Piano di Sicurezza e Coordinamento, e di adeguarsi alle indicazioni fornite dal Coordinatore per la Esecuzione, ai fini della sicurezza.

Nell'area di cantiere I'APPALTATORE, nell'esecuzione delle attività di lavoro, assume nei confronti dei propri dipendenti la qualifica di "datore di lavoro" prevenzionistico e deve, pertanto, ottemperare a tutte le norme poste a carico dei datori di lavoro in materia di tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori, sollevando Acquedotto del Fiora S.p.A da ogni responsabilità.

L'APPALTATORE ha l'obbligo di conoscere ed applicare tutta la normativa vigente e di sopravvenuta emanazione, in materia di prevenzione degli infortuni e di igiene del lavoro; dichiara inoltre di essere a conoscenza della responsabilità che le leggi demandano ai datori di lavoro, al dirigenti ed ai preposti in materia. In particolare l'APPALTATORE ha l'obbligo di attuare le misure di sicurezza dettate a tutela dell'integrità fisica e della personalità morale dei lavoratori, e di rendere edotti gli stessi dei rischi specifici cui sono esposti, di disporre e di esigere che i singoli lavoratori osservino le norme di sicurezza vigenti, nonché le disposizioni aziendali in materia di sicurezza e dl igiene del lavoro, di uso dei mezzi di protezione collettivi, e dei dispositivi di protezione Individuali messi a loro disposizione. Egli ha inoltre l'obbligo di aggiornare le misure di prevenzione in relazione ai mutamenti organizzativi e produttivi che hanno rilevanza ai fini della salute e della sicurezza del lavoro, ovvero in relazione al grado di evoluzione della tecnica della prevenzione e della protezione; di tenere conto, nell'affidare i compiti ai lavoratori, delle capacità e delle condizioni degli stessi in rapporto alla loro salute e alla sicurezza; di fornire ai lavoratori i necessari e idonei dispositivi di protezione individuale; di prendere le misure appropriate affinché

soltanto i lavoratori che hanno ricevuto adeguate istruzioni accedano alle zone che li espongono ad un rischio grave e specifico.

Sono in ogni caso di competenza e responsabilità dell'APPALTATORE gli obblighi connessi alla direzione e alla vigilanza del personale dipendente, al controllo e alla verifica dei mezzi d'opera, degli apprestamenti, delle attrezzature, delle infrastrutture, delle opere provvisionali, dei mezzi e servizi di protezione collettiva, dei DPI atti a prevenire il manifestarsi di situazioni di pericolo, a proteggere I lavoratori dal rischio di infortuni, e a tutelare la loro salute. L'APPALTATORE deve far uso di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, opere provvisionali, mezzi e servizi di protezione collettiva, DPI conformi alle disposizioni di legge, accertandosi preventivamente della loro efficienza strutturale, della conformità alla legislazione prevenzionistica, e provvedere a sottoporli a regolare manutenzione in conformità alle indicazioni del fabbricante.

In caso dl noleggio "a freddo" e/o di concessione in uso di macchine, di attrezzature di lavoro e di impianti, questi devono essere rispondenti alle disposizioni legislative e regolamentari vigenti in materia di sicurezza e di Igiene del lavoro, e corredate altresì delle istruzioni d'uso fornite dal fabbricante. Qualora dette macchine, attrezzature di lavoro e impianti siano assoggettati a forme di certificazione o di omologazione obbligatoria, il noleggiante deve farle accompagnare, a fini di verifica e riscontro, dalle certificazioni e/o dagli altri documenti previsti dalla legge.

L'APPALTATORE assume altresì l'impegno di osservare e far osservare le norme in materia di esposizione al rumore, ponendo in atto le misure tecniche, organizzative e procedurali concretamente attuabili, allo scopo di ridurre al minimo gli effetti dannosi derivanti dall'esposizione al rumore, e di verificare direttamente che il proprio personale ed eventuali suoi subappaltatori parimenti le osservino. Ai fini del rispetto degli obblighi legati alla valutazione del rischio, alla scelta/adozione delle misure di prevenzione e protezione, e al coordinamento degli interventi di protezione e prevenzione dei rischi cui risulterebbero esposti I dipendenti, eventuali lavorazioni di particolare rumorosità dovranno essere oggetto di reciproca tempestiva segnalazione.

Obblighi di comunicazione.

L'APPALTATORE e i suoi sub-Appaltatori hanno l'obbligo di trasmettere in copia, per conoscenza all'Acquedotto del Fiora S.p.A, le denunce di infortunio o di malattia professionale effettuate durante il periodo di esecuzione dei lavori in cantiere entro 3 (tre) giorni dalla data di effettuazione della denuncia, e a tenersi a sua disposizione per eventuali rilievi sulle cause e circostanze che li hanno determinati.

L'APPALTATORE e i suoi sub-Appaltatori sono, inoltre, tenuti a fornire per Iscritto all'Acquedotto del Fiora S.p.A e al CSE, su richiesta di questi, informazioni sulle dinamiche del cantiere rilevanti ai fini della sicurezza e della salute dei lavoratori, e a comunicare immediatamente per iscritto all'Acquedotto del Fiora S.p.A e al CSE tutte le situazioni sopravvenute nell'esecuzione dei lavori che dovessero comportare l'insorgere di rischi per la sicurezza dei lavoratori ulteriori a quelli già previsti nei Piani di sicurezza.

Altri obblighi e disposizioni

L'APPALTATORE ha l'obbligo di mantenere la disciplina nel cantiere, e di mantenere l'area in cui si svolgono i lavori in condizioni idonee ad evitare il prodursi di qualsiasi situazione di pericolo.

Egli deve far osservare al proprio personale la disciplina dl cantiere, prevista nel PSC, e verificare direttamente che tutti i sub-Appaltatori agiscano nello stesso modo.

In particolare, prima dell'inizio dei lavori in cantiere, l'APPALTATORE dovrà trasmettere al COMMITTENTE:

a) eventuali proposte integrative del Piano di Sicurezza e di Coordinamento;

b) Il Piano di Sicurezza Sostitutivo del Piano di Sicurezza e Coordinamento redatto secondo i contenuti minimi di cui all’Allegato XV del D.Lgs. 81/08, quando il PSC non sia previsto ai sensi degli articoli 90 e 91 del D.Lgs. 81/08;
c) il proprio Piano Operativo di Sicurezza, aderente al contenuti prescritti nell’allegato XV del D,Lgs. 81/08, e sottoporlo al Coordinatore per l’esecuzione, per la valutazione di idoneità e di coerenza con il Piano dl Sicurezza e Coordinamento, con obbligo di procedere alle eventuali necessarie modifiche e integrazioni;
d) la comunicazione con il nominativo del proprio Direttore Tecnico di Cantiere. In caso di grave o reiterata inosservanza alle disposizioni di legge o del presente contratto, I’APPALTATORE deve allontanare dall’area di cantiere il personale interessato da lui dipendente. L’inosservanza di quanto precede costituisce ragione di risoluzione ipso iure del contratto ai sensi e per gli effetti di cui all’art. 1456 cod. civ.. Al verificarsi di gravi situazioni di emergenza, disposizioni di immediata attuazione, rivolte a garantire la massima sicurezza alle persone e la salvaguardia del Sito, queste verranno immediatamente segnalate al CSE e ai responsabili dell’APPALTATORE e dei suoi sub-Appaltatori.

Poteri di ispezione e controllo del COMMITTENTE e degli organi di vigilanza.

Fermi restando gli obblighi posti a carico di ogni soggetto dalla legislazione di prevenzione e degli Infortuni e di Igiene del lavoro, Acquedotto del Fiora S.p.A. ha in ogni momento la facoltà di effettuare, tramite la propria struttura tecnica, accertamenti e controlli in ordine al rispetto delle norme di sicurezza ed igiene del lavoro e più in generale di tutti gli obblighi contemplati nel presente Contratto, e può, altresì, richiedere in ogni momento all’APPALTATORE e ai suoi subappaltatori tutte le informazioni necessarie al riguardo.

L’APPALTATORE è tenuto a consentire i suddetti accertamenti e controlli, nonché gli eventuali controlli in ordine all’assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali nei confronti del personale dipendente. Tali soggetti, a semplice richiesta dell’Acquedotto del Fiora S.p.A, dovranno essere in grado, in ogni momento, di dimostrare per via documentale di avere provveduto agli obblighi di cui sopra.

Su richiesta degli organi di vigilanza, I’APPALTATORE è tenuto a fornire informazioni sull’organizzazione del lavoro e sulle misure di sicurezza, igiene del lavoro, prevenzione e protezione concernenti la propria organizzazione di lavoro, adottate presso il cantiere. E’ facoltà dell’Acquedotto del Fiora S.p.A. procedere alla verifica della regolarità contributiva e previdenziale dell’APPALTATORE e dei suoi subappaltatori presso gli Enti preposti, prevedendo, in caso di accertamento negativo, ritenute cautelative sui mandati di pagamento.

Acquedotto del Fiora S.p.A., tramite la propria struttura tecnica, ha facoltà di presenziare agli incontri formativi ed informativi svolti dagli esecutori in materia di sicurezza ed igiene del lavoro.

Inadempienze in materia di sicurezza sul lavoro.

Qualora si accerti la mancata attuazione di norme in materia di sicurezza e igiene del lavoro, nonché delle disposizioni in materia di sicurezza previste dal presente contratto, l’Acquedotto del Fiora S.p.A., previa contestazione scritta all’APPALTATORE e ai suoi subAppaltatori, avrà diritto: 1) all’allontanamento dal posto di lavoro dei dipendenti responsabili delle infrazioni; 2) alla sospensione delle fasi lavorative nelle quali è stata riscontrata l’inadempienza; 3) alla risoluzione ipso iure del contratto ai sensi e per gli effetti dl cui all’art. 1456 cod. civ. E’ fatto salvo in ogni caso Il diritto dell’Acquedotto del Fiora S.p.A. al risarcimento degli eventuali danni.

ART 63. PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA

L'APPALTATORE e i suoi sub Appaltatori saranno obbligati ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni, il Piano di Sicurezza e Coordinamento predisposto dal Coordinatore per la Sicurezza e messo a disposizione.

Entro 30 giorni dall'aggiudicazione e in ogni caso prima della consegna dei lavori, è fatto obbligo all'APPALTATORE e i suoi sub Appaltatori di redigere e trasmettere al Responsabile dei lavori e, al Coordinatore per la Sicurezza in Fase d'Esecuzione, in funzione delle caratteristiche dello specifico appalto indicate in sede di gara dall'Acquedotto del Fiora S.p.A, il Piano Operativo di Sicurezza, elaborato ai sensi previsti dalla normativa in vigore.

Nel POS ciascuna Impresa dovrà indicare le proprie scelte autonome e relative responsabilità in tema di sicurezza sul lavoro, quali Il modello d'organizzazione del sistema di prevenzione, i procedimenti esecutivi che s'intendono porre in essere per dare attuazione alle misure di prevenzione prescritte dall'Acquedotto del Fiora S.p.A. Il Piano Operativo di Sicurezza sarà redatto secondo i contenuti minimi di cui al già citato Allegato XV del D.Lgs. 81/08, e dovrà essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.

La mancata presentazione del Piano Operativo di Sicurezza da parte dell'Impresa sarà considerata inadempienza contrattuale.

Il CSE, acquisito il POS di competenza di ciascuna Impresa, ove ne ravvisi evidenti limitazioni o carenze, dovrà richiederne l'immediato adeguamento dandone segnalazione al Responsabile dei Lavori, ferme restando le responsabilità specifiche dell'Impresa stessa.

Il Piano di sicurezza redatto dall'APPALTATORE dovrà indicare anche le eventuali lavorazioni da eseguire In subappalto.

Il Piano dovrà in ogni modo essere aggiornato nel caso di nuove disposizioni in materia di sicurezza ed igiene del lavoro, di nuove circostanze intervenute nel corso dell'Appalto, nonché ogni qualvolta l'APPALTATORE intenda apportare modifiche alle misure previste o ai macchinari ed alle attrezzature da impiegare.

Il piano dovrà essere sottoscritto dal Datore di Lavoro dell'impresa e dal Direttore del Cantiere, gli stessi dovranno sottoscrivere anche i POS dei sub-appaltatori prima della trasmissione dello stesso al CSE, per ottemperare a quanto richiesto dal comma 3 dell'art.97 del D.Lgs. 81/08;tutto questo in quanto il Datore di Lavoro dell'impresa e dal Direttore del Cantiere ne assumeranno la responsabilità dell'attuazione in sede di esecuzione dell'Appalto.

In caso di grave Inadempienza nell'attuazione delle norme di cui sopra, Acquedotto del Fiora S.p.A. avrà facoltà di procedere alla risoluzione del rapporto contrattuale.

ART 64. OSSERVANZA ED ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA

Il Direttore di cantiere e il coordinatore per la Sicurezza in fase Esecutiva, nominato da'l'Acquedotto del Fiora S.p.A, ciascuno nell'ambito delle proprie competenze, vigileranno sull'osservanza dei vari piani di sicurezza.

L'APPALTATORE sarà obbligato ad osservare e far osservare le misure di tutela e salvaguardia della sicurezza e dell'igiene sul lavoro nel cantiere.

L'APPALTATORE sarà tenuto a curare cooperazione e il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'APPALTATORE.

In caso d'associazione temporanea o di consorzio d'imprese detto obbligo incomberà all'impresa mandataria capogruppo. Il Direttore tecnico di cantiere sarà responsabile del rispetto del Piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento ed i Piani Operativi di Sicurezza formeranno parte integrante del Contratto d'Appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'APPALTATORE, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del Contratto.

ART 65. MODIFICA O INTEGRAZIONE DEL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

L'APPALTATORE potrà presentare al Coordinatore per la Sicurezza in Fase d'Esecuzione una o più proposte di modificazione o d'integrazione al Piano di Sicurezza di Coordinamento, nei seguenti casi:

• per adeguarne i contenuti a successive modificazioni intervenute nella propria organizzazione e/o proprie tecnologie ovvero quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche In seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei Rappresentanti per la Sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;

• per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.

L'APPALTATORE avrà diritto ad una pronuncia tempestiva del Coordinatore per la Sicurezza in Fase d'Esecuzione, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o Il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del Coordinatore saranno vincolanti per I'APPALTATORE.

L'accoglimento o il rigetto delle proposte non dispenserà I'APPALTATORE dalle proprie responsabilità in materia di tutela della salute e sicurezza dei lavoratori.

ART 66. DIRETTORE DI CANTIERE

Prima dell'inizio dei lavori I'APPALTATORE dovrà nominare e comunicare per iscritto, all'Acquedotto del Fiora S.p.A. e al CSE il nominativo ed il recapito del tecnico qualificato responsabile della conduzione tecnica del lavori e della disciplina del personale addetto (Direttore di Cantiere).

A sua volta il Direttore di Cantiere dovrà comunicare per iscritto, all'Acquedotto del Fiora S.p.A. e al CSE, l'accettazione dell'incarico conferitogli dall'APPALTATORE, specificando:

• di essere a conoscenza di tutti i propri obblighi derivanti dal presente Capitolato, con particolare riguardo a quelli di cui al presente articolo e all'articolo precedente;

• di essere a conoscenza delle norme, regolamenti e disposizioni regolanti il Contratto, nonché delle condizioni di fatto del luogo in cui si svolgeranno i lavori.

• che l'organizzazione dei cantiere è idonea ad assicurare il rispetto dei precetti stabiliti a tutela della sicurezza e dell'igiene del lavoro, dell'ambiente e dell'incolumità delle persone e ciò, con particolare riguardo alla disponibilità e adeguatezza degli impianti, dei macchinari, degli strumenti in genere, delle attrezzature per le opere provvisionali, dei mezzi collettivi e personali di protezione, delle tecnologie da impiegare;

• che il personale impiegato in cantiere è adeguatamente informato e formato.

Ferme restando le specifiche responsabilità dell'APPALTATORE, il Direttore di Cantiere sarà responsabile, per quanto gli compete:

• della esecuzione del lavori a perfetta regola d'arte e della rispondenza degli stessi ai progetti appaltati e/o alle disposizioni impartite dal Responsabile dei Lavori nel corso dell'Appalto;

• della conduzione dell'Appalto per quanto concerne ogni aspetto della conduzione stessa, con particolare riguardo al rispetto di tutta la normativa in materia di sicurezza ed Igiene del lavoro, vigente al momento della esecuzione dei lavori, nonché di tutte le norme di legge o richiamate nel presente Capitolato in materia di subappalto.

A tal fine il Direttore di Cantiere dovrà garantire un'adeguata presenza in cantiere e dovrà curare:

• che il Piano di sicurezza e igiene dei lavoro sia predisposto in aderenza a tutta la normativa vigente in materia e venga scrupolosamente rispettato in fase esecutiva; in caso di accertate difformità dai Piano, tali da costituire fonti di pericolo, il Direttore di Cantiere è tenuto, qualora la difformità stessa non possa immediatamente essere eliminata, a disporre la sospensione parziale o totale dei lavori;

• che il personale impiegato in cantiere sia unicamente quello iscritto nei libri paga dell'APPALTATORE, curando tutti gli adempimenti di legge;

• che sia data tempestiva comunicazione scritta al CSE di particolari provvedimenti adottati In materia di sicurezza ed Igiene del lavoro.

L'accertata mancata osservanza, da parte del Direttore di Cantiere, di quanto previsto nel presente articolo potrà dar luogo alla richiesta dell'Acquedotto del Fiora S.p.A. della tempestiva sostituzione del Direttore di Cantiere stesso, fatta salva ogni altra iniziativa eventualmente prevista per Legge.

ART 67. PERSONALE DELL'APPALTATORE

i. PERSONALE

Il personale dell'APPALTATORE che partecipi, anche con carattere temporaneo, all'esecuzione dell'Appalto, dovrà essere di gradimento dell'Acquedotto del Fiora S.p.A che si riserva il diritto dell'allontanamento o della sostituzione degli elementi che, a suo insindacabile giudizio, siano ritenuti non idonei.

L'APPALTATORE dichiara esplicitamente che impiegherà, per i lavori, personale dotato di specifica qualifica e idoneità all'esecuzione dei lavori stessi.

Qualora I'APPALTATORE non conduca personalmente i lavori, dovrà farsi rappresentare, con il consenso dell'Acquedotto del Fiora S.p.A, per mandato, da persona fornita del requisiti d'idoneità tecnica e morale, alla quale conferirà i poteri necessari per l'esecuzione dei lavori a norma di Contratto.

Nel caso di frazionamento dei luoghi di lavoro, eventualità possibile per il presente Appalto, I'APPALTATORE indicherà altresì i nominativi e la qualifica del personale al quale gli incaricati dell'Acquedotto del Fiora S.p.A potranno rivolgersi in caso d'impedimento o d'assenza del personale designato.

L'APPALTATORE sarà sempre direttamente responsabile dell'operato dei suoi rappresentanti.

ii. CONTROLLO DEL PERSONALE IMPIEGATO IN CANTIERE

Il personale impiegato nel cantiere sarà tenuto a provare la propria identità. A tal fine I'APPALTATORE assumerà l'obbligo di fornire ai propri dipendenti, aventi accesso al cantiere, di un apposito documento d'identificazione munito dl fotografia, dal quale risulti che la persona titolare del documento lavora alle sue dipendenze. Il documento d'identificazione dovrà essere

sempre in possesso dell'addetto ai lavori; dovrà essere esibito agli incaricati dell'Acquedotto del Fiora S.p.A che svolgeranno le funzioni di controllo, ogniqualvolta sia richiesto.

Se, a seguito di controllo, uno o più addetti ai lavori saranno sprovvisti del documento di cui sopra, l'APPALTATORE dovrà presentare detti documenti entro il secondo giorno lavorativo successivo. Se entro tale termine i documenti non saranno presentati, sarà applicata a carico dell'APPALTATORE la penale di € 150 (centocinquanta/00).

TITOLO IV – CONTABILITA' DEI LAVORI E COLLAUDO

ART 68. MODALITA' DI CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

I lavori oggetto del presente appalto debbono essere pagati a corpo secondo quanto previsto dai prezzi in elenco.

La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.

Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.

La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari offerti in sede di gara dall'impresa.

Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, colonna b), rigo 3, per la parte prevista a misura sono valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al progetto, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo.

La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.

Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regola dell'arte.

La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole supercategorie di lavoro indicate nella tabella «A» art.6, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.

L'elenco dei prezzi unitari e il computo metrico hanno validità ai soli fini della determinazione del prezzo a base d'asta in base al quale effettuare l'aggiudicazione, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione

completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.

Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, colonna b), sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, , intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito.

I documenti contabili dei lavori saranno tenuti secondo le prescrizioni del Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici.

Le misure e la classificazione dei lavori e delle provviste in genere si annoteranno su libretto delle misure o, in sua sostituzione, su fogli di lavorazione debitamente numerati per ciascuna commessa o ordine di servizio.

L'iscrizione dei lavori e delle provviste nel libretto delle misure è subordinata all'accettazione degli stessi previa verifica di regolare esecuzione da parte del Direttore dei Lavori o di suo delegato; in caso contrario essi non saranno considerati fatti producenti spesa e non saranno oggetto di misura, classificazione e contabilizzazione.

Le quantità iscritte nei libretti o nei fogli di lavorazione verranno riportate sul registro di contabilità per l'applicazione dei corrispettivi prezzi unitari. Sul registro di contabilità verranno parimenti riportate le prestazioni in economia.

Gli stati di avanzamento lavori riporteranno gli importi dei pagamenti in acconto da corrispondere all'appaltatore e verranno emessi in base alle risultanze del registro di contabilità. Negli stessi non verranno di norma conteggiati gli importi relativi a materiali approvvigionati e non ancora posti in opera, salvo disposizioni diverse da parte della D.L..

Sul registro di contabilità, in corrispondenza di ogni Stato avanzamento lavori verranno riportate le somme corrispondenti alle penali per ritardi e agli importi delle multe e penalità irrogate dalle Autorità Comunali, Provinciali ecc., e poste in detrazione ai sensi degli artt.22 e 23.

Qualora in corso d'opera debbano essere introdotte variazioni ai lavori ai sensi degli articoli 35 o 36, e per tali variazioni ricorrano le condizioni di cui all'articolo 45, comma 9, del regolamento generale, per cui risulti eccessivamente oneroso individuarne in maniera certa e definita le quantità e pertanto non sia possibile la loro definizione nel lavoro "a corpo", esse possono essere preventivate a misura. Le relative lavorazioni sono indicate nel provvedimento di approvazione della perizia con puntuale motivazione di carattere tecnico e con l'indicazione dell'importo sommario del loro valore presunto e della relativa incidenza sul valore complessivo del contratto.

Nei casi di cui al comma precedente, qualora le stesse variazioni non siano valutabili mediante i prezzi unitari rilevabili dagli atti progettuali o di gara, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'articolo 57, fermo restando che le stesse variazioni possono essere predefinite, sotto il profilo economico, con atto di sottomissione.

ART 69. DOCUMENTI CONTABILI

I documenti contabili sono tenuti a cura del Direttore dei Lavori e sono così costituiti:
Verbale di consegna
Richiesta e concessione di proroga
Ordini di servizio
Giornale dei lavori
Libretto delle misure
Documentazione fotografica in formato digitale
Registro di contabilità

Sommario del Registro di Contabilità
Stati d’avanzamento dei lavori
Certificati di pagamento delle rate in acconto
Conto Finale e relativa relazione

ART 70. PAGAMENTI IN ACCONTO

I pagamenti avvengono per stati di avanzamento, mediante emissione di certificato di pagamento ogni volta che i lavori eseguiti, contabilizzati, al netto del ribasso d’asta, raggiungano, al netto delle prescritte ritenute, un importo non inferiore a € 150.000,00 (diconsi euro centocinquantamila).

In caso di ritardo nei pagamenti degli acconti per lavori si applicano le disposizioni di cui al Capitolato Generale; detti ritardi non potranno in nessun modo costituire motivo per sospensione o rallentamento dei lavori.

Gli oneri relativi alla sicurezza, già compresi nell’importo lordo dell’appalto, saranno corrisposti proporzionalmente agli importi lordi di ogni singolo SAL;

Sui pagamenti in acconto verranno effettuate le ritenute così come stabilite negli art. 22 e 23 del presente Capitolato nonché la ritenuta dello 0,50 % di cui all’art. 7 comma 2 del Capitolato Generale d’Appalto.

Tali ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione del conto finale ove gli enti competenti non abbiano comunicato all’Ente Appaltante eventuali inadempienze dalla richiesta del Responsabile del Procedimento.

ART 71. STATO FINALE E COLLAUDO

ACQUEDOTTO DEL FIORA SpA si riserva la possibilità di utilizzare, *in toto* od in parte, le opere eseguite dall’Appaltatore, già nel corso dell’appalto; tale facoltà non esime l’appaltatore stesso dal rispondere, nel caso di cattiva esecuzione, di vizio occulto od altro.

Accertata l’ultimazione dei lavori, si provvederà alla compilazione del conto finale entro tre mesi dalla data di ultimazione stessa, da farsi risultare con apposito certificato.

La redazione del conto finale resta peraltro subordinata alla regolarizzazione da parte dell’Impresa di eventuali inadempienze circa l’obbligo delle assicurazioni sociali nei confronti dei propri operai.

Il conto finale sarà firmato entro 20 giorni dalla comunicazione del responsabile del procedimento. Con la firma l’appaltatore ne accetta l’ammontare e rinuncia a qualsiasi altra richiesta o pretesa. Qualora l’appaltatore non lo firmasse entro il termine di 20 giorni o lo sottoscrivesse senza confermare le riserve già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si intenderà accettato così come redatto , ai sensi dell’art.174 del Regolamento.

Qualora *ACQUEDOTTO DEL FIORA SpA* riterrà necessario, sarà nominato un collaudatore in corso d’opera o finale che disporrà i saggi e le prove d’uso che riterrà necessari anche non espressamente indicato nei documenti contrattuali.

Il collaudo dei lavori deve essere compiuto entro sei mesi dalla data di ultimazione dei lavori.

L’emissione del certificato di collaudo consentirà, con le cautele prescritte dalle leggi in vigore e sotto le riserve previste dell’art. 1669 del codice civile, lo svincolo della cauzione prestata dall’Appaltatore a garanzia del mancato o inesatto adempimento delle obbligazioni dedotte in contratto, con le modalità stabilite dall’art. 205 del Regolamento.

Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell’opera ai sensi dell’art. 1666, secondo comma del codice civile.

Le spese per le operazioni di collaudo sono a carico dell'appaltatore che dovrà mettere a disposizione tutte le apparecchiature, mezzi e personale occorrenti, nonché fornire la necessaria assistenza e quanto altro occorra allo scopo.

Resta comunque inteso che l'approvazione del collaudo non esonera l'appaltatore dalle responsabilità a suo carico.

CAPO II – QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

ART 72. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI, DELLE APPARECCHIATURE E DEI MACCHINARI

Tutti i materiali, le apparecchiature ed i macchinari utilizzati nella realizzazione dell'opera devono essere della migliore qualità e provenire da produttori che diano garanzie di capacità e di serietà; devono rispondere ai requisiti stabiliti:

- dalle disposizione vigenti (nazionali e comunitarie) di Legge;
- dai regolamenti e dalle norme UNI, CNR o di altri Istituti nazionali competenti per gli effetti del loro specifico impiego;
- da normative delle associazioni di produttori più qualificate, da standard di qualità e dimensionali della migliore qualificazione;
- dal presente Capitolato o da eventuali Capitolati Speciali Tipo;

ed in genere rispondere alle regole di buona tecnica e aver ottenuto l'omologazione CE ed il marchio di qualità ove previsto.

Essi devono corrispondere alle prescrizioni indicate negli articoli seguenti e possedere i requisiti di accettazione stabiliti dalle Norme vigenti.

Si conviene poi espressamente che le designazioni di provenienza dei materiali contenute nel presente Capitolato non danno, in alcun caso, diritto all'Impresa di chiedere variazioni di prezzo o maggiori compensi per le maggiori spese che essa dovesse eventualmente sostenere nel caso che dalle provenienze indicate non potessero essere reperiti tali e tanti materiali, da corrispondere ai requisiti, qualità ed esigenze del lavoro.

Fatto salvo quanto disposto all'art.22 del Capitolato Generale, ove non sia prescritta alcuna provenienza dei materiali, l'Impresa sarà libera di approvvigionarsi dai luoghi che essa riterrà di propria convenienza purché, a insindacabile giudizio del Direttore dei Lavori, i materiali medesimi siano riconosciuti della migliore qualità e rispondano ai requisiti in seguito indicati.

Per le demolizioni dei lavori eseguiti senza la necessaria diligenza o conseguenti all'utilizzo di materiali difettosi, e per le relative verificazioni del Direttore dei Lavori, si applica quanto disposto all'art.23 del Capitolato Generale.

I materiali in genere dovranno essere depositati, con modalità adeguate, in aree o ambienti opportunamente preparati in modo da garantirli contro tutto ciò che potrebbe essere causa di alterazione o di deterioramento.

La quantità dei materiali approvvigionati sarà sempre tale che resti assicurata la continuità del lavoro nonché la buona conservazione dei materiali stessi.

Le principali caratteristiche dei materiali da adottare dovranno essere le seguenti:

I) MATERIALI DA COSTRUZIONE

- Acqua: dovrà essere dolce, limpida, esente da tracce di cloruri e solfati, non inquinata da sostanze organiche, o comunque dannose all'uso cui è destinata.
- Calce e gesso: le calci aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R.D. 16/11/1939, n.2231 e successive modificazioni.

  La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente e perfetta cottura, di colore uniforme, non bruciata, né vitrea, né pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità d'acqua dolce necessaria all'estinzione, si trasformi

completamente in una pasta soda a grassetto tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, siliciose od altrimenti inerti. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego; quella destinata alle murature, almeno 15 giorni prima.

La calce viva, al momento dell'estinzione, dovrà essere perfettamente anidra; sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita, e perciò si dovrà provvedere la calce viva a misura del bisogno e conservarla comunque in luoghi asciutti e ben riparati dall'umidità.

L'estinzione della calce viva dovrà eseguirsi con i migliori sistemi conosciuti e secondo le prescrizioni del Direttore dei lavori, in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura nelle quali sarà conservata coperta con uno strato di arena.

Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a cmq, scevro da materie eterogenee e senza parti alterati per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti ben riparati dall'umidità.

- Leganti idraulici: dovranno corrispondere alle norme in vigore ed a quelle che potranno essere emanate nel corso dei lavori; al momento dell'uso, dovranno trovarsi in perfetto stato di conservazione. Il loro impiego nella preparazione di malte e conglomerati dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole d'arte.
  L'Impresa dovrà approvvigionare i leganti presso fabbriche che diano formale impegno a fornirle con la necessaria continuità e con i requisiti fisici e chimici corrispondenti a quanto richiesto dalla D.L. e dalle norme di accettazione sopracitate. Tale impegno sarà essenziale per il benestare della D.L. all'approvvigionamento dei leganti presso una determinata cementeria, ma non esimerà l'Impresa dall'effettuare periodicamente controlli sulla qualità, presso un laboratorio ufficiale, anche senza la richiesta della D.L.
- Pozzolane: saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti. Qualunque sia la provenienza, dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme di accettazione vigenti.
- Ghiaie - Ghiaietti - Pietrischetti - Sabbie (da impiegarsi nella formazione dei conglomerati, escluse le pavimentazioni stradali): dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dalle norme per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice ed armato e di quelle per il precompresso, in vigore o che potranno essere emanate nel corso dei lavori. Le dimensioni massime dovranno essere le maggiori fra quelle previste come compatibili per la struttura cui il conglomerato è destinato; di norma, però non si dovrà superare il diametro massimo di cm. 4, se si tratta di lavori di fondazione ed in elevazione, rivestimenti di cunicoli e gallerie, muri di sostegno, rivestimenti di scarpate o simili; cm. 3, se si tratta di cementi armati; cm. 2, se si tratta di cappe o di getti di limitato spessore. Per le caratteristiche di forma valgono le prescrizioni fissate dalle norme sopracitate. Per lavori stradali o simili verranno osservate le relative norme di cui al bollettino n° 532 del 17.2.54 del Ministero dei LL.PP.
- Inerti da frantumazione: Dovranno essere ricavati da rocce non gelive od alterate in superficie, il più possibile omogenee, preferibilmente silicee, comunque non friabili ed aventi alta resistenza alla compressione, con esclusione di quelle marnose, gessose, micacee, scistose, feldspatiche e simili. Qualora la roccia provenga da cave nuove, non accreditate da esperienza specifica, e che per natura e formazione non presentino caratteristiche di sicuro affidamento, la Direzione dei Lavori potrà prescrivere che vengano effettuate prove di compressione e di gelività su campioni che siano significativi ai fini della coltivazione della

cava. Quando non sia possibile disporre di cave, potrà essere consentita, per la formazione degli inerti, l'utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavati da scavi, sempre ché siano originati da rocce di sufficiente omogeneità e di qualità idonea. In ogni caso, gli inerti da frantumazione dovranno essere esenti da impurità o materie polverulente e presentare spigoli vivi, facce piane e scabre e dimensioni assorbite; per queste ultime, valgono le indicazioni dei precedenti punti 1. e 2.

- Materiali laterizi: dovranno corrispondere ai requisiti di accettazione stabiliti dalle norme in vigore e che potranno essere emanate nel corso dei lavori.
- Manufatti di cemento: i tubi di cemento, dovranno essere fabbricati a regola d'arte, con diametro uniforme, dosatura e spessore corrispondenti ai tipi previsti ed alle prescrizioni della D.L.; dovranno essere ben stagionati, di perfetto impasto e lavorazione, sonori alla percussione, senza screpolature e sbavature e muniti delle opportune sagomature alle due estremità per consentire un giunto a sicura tenuta.
- Materiali ferrosi: dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciature, saldature e da qualsiasi altro difetto apparente e latente. Essi dovranno soddisfare tutte le condizioni previste dalle norme di accettazione in vigore e che potranno essere emanate nel corso dei lavori. Per tutti i materiali ferrosi, su richiesta della D.L., dovranno essere presentati alla stessa icertificati di provenienza e delle prove effettuate presso le ferriere e le fonderie fornitrici.
- Acciaio per cemento armato: gli acciai tondi, lisci e ad aderenza migliorata destinati ad armature di cementi armati dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dalla Legge 05.11.1971 n° 1086, dai relativi Decreti Ministeriali e dalle altre eventuali norme e prescrizioni vigenti all'atto dell'esecuzione dei lavori. L'accettazione degli acciai per c.a. sarà subordinata all'esito delle prove di laboratorio prescritte dalle norme sopra richiamate.
- Acciaio di precompressione: il filo di acciaio usato per la precompressione dovrà corrispondere ai requisiti stabiliti dai DD.MM. concernenti le "Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso", vigenti all'atto dell'esecuzione dei lavori.
- Legnami: i legnami da impiegare in opere stabili e provvisorie, di qualunque essenza siano, dovranno soddisfare tutte le prescrizioni ed avere i requisiti delle precise categorie di volta in volta prescritte e non dovranno presentare difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati. Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozze dalla sega e si ritirino nelle connessure. I legnami tondi, o pali, dovranno pervenire da vero tronco e non dai rami; dovranno essere diritti in modo che la congiungente i centri delle due basi non esca in alcun punto del palo; dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare il quarto del maggiore dei due diametri. I legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato dovranno avere tutte le facce spianate, tollerandosi, in corrispondenza ad ogni spigolo, l'alburno e lo smusso in misura non maggiore di 1/5 della minore dimensione trasversale dell'elemento. I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega e dovranno avere tutte le facce spianate, senza rientranze e risalti, con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno e smussi di sorta.
- Asfalto: sarà naturale e proverrà dalle miniere più reputate, in pani, compatto, omogeneo, privo di catrame proveniente dalla distillazione di carbon fossile ed il suo peso specifico varierà tra i limiti di 1104 e 1205 Kg/m^3.

- Bitume asfaltico: proverrà dalla distillazione di rocce di asfalto naturale, sarà molle, assai scorrevole, di colore nero e scevro dell'odore proprio del catrame minerale proveniente dalla distillazione del carbon fossile e del catrame vegetale.
- Reti metalliche per gabbioni: dovranno essere costituite da trafilato di ferro zincato a doppia torsione e nervature angolari convenientemente maggiorate del diametro prescelto. Le maglie dovranno essere uniformi, esenti da strappi e prive di fili rugginosi o comunque alterati da agenti idrometeorici. I gabbioni dovranno presentare una perfetta struttura geometrica nei pezzi da impiegare e di volta in volta il Direttore dei lavori prescriverà le dimensioni e le forme particolari delle scatole da impiegarsi nelle singole opere. Il filo da adottarsi nelle legature e nei tratti interni dovrà avere caratteristiche analoghe a quello delle maglie del gabbione, presentare flessibilità massima e potrà essere ammesso un diametro inferiore a quello costituente la rete purché esso non risulti inferiore a 2 mm. Prima che l'Impresa metta in opera i gabbioni e per ogni partita di gabbioni ricevuti, si procederà al collaudo della zincatura dei gabbioni e del filo per le cuciture e per i tiranti: all'atto di tale collaudo l'Impresa dovrà esibire il certificato di collaudo e garanzia rilasciato dalla ditta che ha fabbricato i gabbioni, redatto a norma della Circolare Ministero LL.PP. 27.08.1962 n°2078. Tali norme valgono anche per la rete metallica dei materassi per rivestimenti.
- Geotessile nontessuto costituito da filamenti continui spunbonded di fibre al 100% di bipolimero coestruso di poliolefine (70% nucleo in polipropilene e 30% rivestimento esterno in polietilene) di colore bianco. L'unione delle fibre deve essere ottenuta mediante termosaldatura con esclusione di colle, altri componenti chimici e di alcun processo di agugliatura. Il geotessile dovrà essere isotropo, atossico, completamente imputrescibile, resistente agli agenti chimici presenti nei terreni nelle normali concentrazioni, inattaccabile da insetti, muffe e microrganismi, compatibile con la calce ed il cemento, e rispondere alle seguenti caratteristiche minime:

  - Massa areica g/mq …65…
  - Allungamento a rottura (EN ISO 10319) ≤ 35%
  - Carico di rottura nominale (EN ISO 10319) kN/m …3…
  - Resistenza allo strappo trapezoidale ASTM D 4533 N …175…
  - Resistenza al punzonamento CBR (EN ISO 12236) N …525…
  - Permeabilità (battente idraulico di 10 cm – EN ISO 11058:1999) l/mq/sec …150…
  - Dimensione dei pori (AOS O90 – EN ISO 12956:1999) μm …300…

Il fornitore, se in certificazione di qualità ISO-EN 9001:2000 o successive come distributore di geosintetici, dovrà produrre per la DL una certificazione delle caratteristiche suddette dichiarando, inoltre, il nome del produttore, il luogo di destinazione delle merci, la ditta esecutrice dei lavori e le quantità fornite. In caso di azienda fornitrice non certificata ISO-EN 9001:2000 o successive, a tale scopo le caratteristiche suddette saranno testate in laboratorio qualificato con minimo una prova per ogni caratteristica da certificare, per ogni lotto di materiale consegnato, oppure certificate dal produttore stesso allegando copia della sua certificazione di qualità ISO-EN 9001:2000 o successive

Il materiale sarà steso manualmente avendo cura di evitare la formazione di ondulazioni o grinze e sovrapponendo i teli contigui per una larghezza pari ad almeno a 20 cm.

II) <u>MATERIALI PER LA REALIZZAZIONE DELLE CANALIZZAZIONI</u>

a) <u>Generalità</u>

I materiali per acquedotto forniti dall'Impresa dovranno provenire da note Ditte specializzate italiane o estere di primaria importanza. Il nome della ditta fornitrice dovrà essere accettato dall' *ACQUEDOTTO DEL FIORA SpA* mediante apposito ordine di servizio, dopo aver accertato la capacità impiantistica ed i cicli di produzione, la potenzialità e le prestazioni degli impianti esistenti e di quelli in installazione, nonché le referenze di altre forniture simili già eseguite.

I materiali stessi dovranno corrispondere, di massima, alle Norme UNI o ad altre Norme ufficiali relative in vigore o che potranno essere emanate nel corso dei lavori, salvo quanto esplicitamente prescritto nel presente Capitolato Speciale d'Appalto.

Per quanto ha riferimento alla definizione, accettazione, verifiche, manipolazione, trasporto, accatastamento, sfilamento e posa in opera delle condotte, si rimanda all'osservanza delle "Norme Tecniche relative alle tubazioni" di cui al Decreto del Ministero dei LL.PP. del 12.12.1985 pubblicato sulla G.U. n° 61 in data 14.3.1986.

I materiali per la realizzazione di canalizzazioni saranno costruiti rispettando le dimensioni dei cataloghi commerciali delle Ditte produttrici prescelte, ovvero, ove richiesto dalla D.L., dei cataloghi *ACQUEDOTTO DEL FIORA SpA* e dei disegni che la D.L. rimetterà all'Impresa.

L'Impresa dovrà provvedere, prima di procedere alle ordinazioni dei materiali, a presentare in triplice copia all'approvazione dell' *ACQUEDOTTO DEL FIORA SpA* i disegni esecutivi dei materiali che dovrà fornire, con particolare riferimento al tubo prototipo, al tipo di giunzione richiesta, ai pezzi speciali, alle flange ed ai giunti di dilatazione, di montaggio e dielettrici. I disegni esecutivi dovranno essere corredati dei relativi calcoli di stabilità, secondo le norme che verranno impartite dalla D.L. L'Impresa dovrà successivamente fornire copia in carta trasparente riproducibile di tutti i disegni approvati.

L'Impresa dovrà presentare i calcoli di stabilità relativi ad ogni tronco di tubazione. Tali calcoli, ed i corrispondenti disegni, dovranno essere firmati da un ingegnere iscritto all'Albo e controfirmati dal legale rappresentante dell'Impresa.

Resta comunque stabilito che l'accettazione dei calcoli da parte dell' *ACQUEDOTTO DEL FIORA SpA* non produce alcuna diminuzione di responsabilità dell'Impresa, che resta in ogni caso unica responsabile civile e penale dei calcoli, dei disegni e dell'esecuzione.

B) TUBAZIONI

1a) Le tubazioni in ghisa sferoidale con giunto rapido

Le tubazioni in ghisa sferoidale dovranno essere conformi alle norme UNI-EN 545/03 e avere uno spessore di parete corrispondente a K=9. In particolare le tubazioni dovranno essere ottenute mediante il procedimento produttivo della centrifugazione ed il trattamento termico della ricottura e ferritizzazione.

La ghisa sferoidale impiegata per la fabbricazione dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- carico unitario di rottura a trazione 42 daN/mmq;
- allungamento minimo a rottura 10%;
- durezza Brinnell minore o uguale a 230 HB (condizioni di prova standard).

La lunghezza utile dovrà essere la seguente:

- per i diametri nominali fino a 600 mm incluso: 6 m

• per i diametri nominali oltre 600 mm: 6/7 e/o 8 m

I tubi dovranno avere un'estremità conformata a bicchiere per la giunzione a mezzo di anello in gomma.

Il giunto, che dovrà permettere deviazioni angolari e spostamenti longitudinali del tubo senza comprometterne la tenuta, sarà del tipo automatico, conforme alla norma UNI 9163/87.

La guarnizione dovrà presentare all'esterno un apposito rilievo, per permettere il suo alloggiamento all'interno del bicchiere, ed una forma conica con profilo divergente a "coda di rondine" all'estremità opposta; la tenuta sarà assicurata dalla reazione elastica della gomma e dalla compressione esercitata dal fluido nel divergente della gomma. Le guarnizioni per il trasporto di acque potabili saranno conformi alla circolare n. 102 del Ministero della Sanità del 12.12.1978.

Le tubazioni dovranno essere inoltre rivestite internamente con malta di cemento alluminoso, applicato per centrifugazione secondo le norme UNI-ISO 4179/87 ed UNI-EN 545/03 Esternamente le tubazioni dovranno essere rivestite con uno strato di zinco puro (in quantità di almeno 200 gr/mq) applicato per metallizzazione e successivamente verniciate con un prodotto bituminoso o di resine sintetiche compatibile con lo zinco, secondo le norme UNI-EN 545/03 ed ISO 8179/86 Il collaudo in fabbrica sarà effettuato mediante prova idraulica di tenuta alle pressioni indicate dalle sopracitate norme.

1b) I raccordi, sempre in ghisa sferoidale, dovranno essere conformi alle norme UNI-EN 545/03.

In particolare i raccordi dovranno essere ottenuti mediante il procedimento produttivo del colaggio del metallo entro forme di sabbia e successiva sabbiatura.

La ghisa sferoidale impiegata per la fabbricazione dovrà avere le seguenti caratteristiche:

• carico unitario di rottura a trazione 40 daN/mmq;
• allungamento minimo a rottura 5%;
• durezza Brinnell minore o uguale 250 HB (condizioni di prova standard).

I raccordi dovranno avere le estremità a bicchiere, per giunzioni a mezzo anelli in gomma oppure a flangia. Il giunto, che dovrà permettere deviazioni angolari senza compromettere la tenuta, sarà elastico di tipo meccanico a bulloni. La tenuta sarà assicurata mediante compressione, a mezzo di controflangia e bulloni, di una guarnizione in gomma, posta nel suo alloggiamento all'interno del bicchiere, conforme alle norme UNI 9164/94.

Il rivestimento esterno ed interno dei raccordi sarà costituito da uno strato a base di bitume o di vernice sintetica.

Le guarnizioni per il trasporto di acque potabili saranno conformi alla circolare n. 102 del Ministero della Sanità del 12.12.1978. Su ciascun tubo o pezzo speciale dovranno essere chiaramente impressi con tinta indelebile i seguenti dati:

• la sigla dell' Acquedotto del Fiora S.p.A.
• la sigla del fabbricante e la data di fabbricazione;
• il diametro interno, la pressione di esercizio e la massima pressione di prova in stabilimento;
• il tipo di materiale impiegato

2) Tubazioni e pezzi speciali in acciaio

I tubi in acciaio, con o senza saldatura, di qualsiasi diametro e spessore dovranno corrispondere, salvo quanto appresso specificato, alle prescrizioni di qualità, fabbricazione e prova, della norma UNI EN 10025/1-2/ 05.

Tenendo presente quanto prescritto dal D.M. 12.12.1985 (Cap. “VERIFICHE DI SICUREZZA”), nonché le condizioni di massima sollecitazione derivanti dalla combinazione delle più onerose condizioni di esercizio e di posa in opera, sia a tubo pieno che a tubo vuoto, nei vari tratti della condotta, nel rispetto dei coefficienti di sicurezza indicati o richiamati in seguito dalla D.L., l’Impresa dovrà redigere i calcoli di stabilità delle tubazioni da cui risultino i valori dello spessore minimo da adottare nei vari tronchi.

L’acciaio impiegato dovrà avere caratteristiche meccaniche (snervamento, allungamento, rottura) e grado di saldabilità non inferiori a quelli indicati nella relazione di calcolo.

I tubi di linea dovranno essere costruiti con saldature elicoidali o con una sola saldatura longitudinale e dovranno avere estremità calibrate lisce e smussate, predisposte per giunzioni in opera testa a testa o sagomate per giunzioni a bicchiere sferico.

La lunghezza dei tubi dovrà essere compresa tra un minimo di 6 m ed un massimo di 13,50 m, garantendo una lunghezza media minima di 11,50 m. Per raggiungere la lunghezza sopra indicata non saranno ammesse saldature circonferenziali di giunzione di due o più tronchi.

I pezzi speciali, che di massima dovranno essere ricavati da tubi già collaudati favorevolmente in officina, dovranno corrispondere alle sopracitate prescrizioni per i tubi, ove applicabili, e dovranno essere dimensionati con spessore maggiorato almeno del 15% rispetto a quello delle tubazioni correnti, secondo le direttive della D.L., per tener conto delle maggiori sollecitazioni a cui sono sottoposti rispetto al tubo.

Per i pezzi speciali saranno ammesse le seguenti tolleranze massime:

• sullo spessore sarà ammessa la tolleranza in difetto del 3% con limite massimo di 0,5 mm (per le tolleranze in eccesso, si rimanda alle norme di valutazione e misurazione);

• sul diametro sarà ammessa una variazione in più o in meno dell’1% (uno per cento);

• sul diametro esterno delle estremità calibrate sarà ammessa una tolleranza in eccesso di 2,0 mm e in difetto di 1 mm; sarà ammesso inoltre sulle dette estremità un difetto di forma non superiore a 3,0 mm su un arco di 300 mm; il disallineamento delle giunzioni saldate non sarà accettato se maggiore di 2,0 mm.

Tutti i tubi di acciaio prima dell’esecuzione del rivestimento protettivo dovranno essere tassativamente sottoposti in officina ad una pressione tale da generare nel materiale una sollecitazione pari a 0,60 volte il carico di snervamento. La pressione di prova dovrà essere mantenuta per almeno 10 secondi. I tubi non provati idraulicamente si riterranno scartati.

Nel corso della lavorazione tutti i tubi dovranno essere sottoposti a controllo continuo delle saldature con ultrasuoni; le zone dubbie saranno controllate con radiografie. Per i tubi di diametro nominale uguale o maggiore di 500 mm, la D.L., a suo insindacabile giudizio potrà richiedere il controllo radiografico delle saldature in prossimità delle testate.

Le radiografie delle testate dovranno dimostrare che il tratto iniziale all’estremità del tubo, per una lunghezza non inferiore a 50 mm, dovrà essere esente da difetti. Il controllo delle testate bisellate dovrà essere effettuato mediante l’impiego di polveri magnetiche che evidenzino eventuali sdoppiature. In caso di difetti dovrà essere tagliato un anello e rifatta la bisellatura.

I tubi ed i pezzi speciali saranno corredati di un certificato di collaudo indicante:

• il materiale impiegato e le sue caratteristiche;

• le dimensioni rilevate e gli scostamenti dalle dimensioni teoriche;

• l’esito dei controlli agli ultrasuoni;

• eventuali radiografie eseguite e la loro interpretazione ai fini dell’accettabilità;

• l’esito della prova idraulica.

Per i pezzi speciali, quando non sia possibile eseguire la prova idraulica (ad es. nelle curve), secondo le direttive della D.L., saranno stabiliti opportuni controlli non distruttivi delle saldature, eventualmente integrati da radiografie. I tubi e i pezzi speciali privi del certificato di collaudo saranno rifiutati.

Su ciascun tubo o pezzo speciale dovranno essere chiaramente impressi con punzonatura e/o vernice indelebile per acque destinate al consumo umano, i seguenti dati:

- la sigla dell' Acquedotto del Fiora S.p.A.
- la sigla del fabbricante e la data di fabbricazione;
- il diametro interno e la pressione di esercizio;
- lo spessore della lamiera impiegata;
- la qualità dell'acciaio;
- la lunghezza della tubazione.

Accettazione dei vari lotti di tubi e pezzi speciali

Su un numero stabilito dalla D.L. di tubi e pezzi speciali scelti a caso (di norma almeno su un tubo ogni 50 e su un pezzo speciale ogni 10) verranno eseguite in officina le seguenti prove previste dalla sopraindicata norma UNI:

- prova di trazione su provetta ricavata dal tubo;
- prova di trazione su provetta trasversale avente al centro il cordone di saldatura;
- prove di piegamento sul cordone di saldatura.

Le verifiche dimensionali saranno effettuate su una percentuale di tubi e pezzi speciali doppia di quella sottoposta alle prove di cui sopra (di norma almeno su due tubi ogni 50 e su due pezzi speciali ogni 10).

Se tutte le prove e verifiche sopraindicate avranno esito positivo, il lotto si considererà accettato; se non tutte le prove e verifiche avranno dato esito positivo, la prova o verifica risultata negativa, a giudizio della D.L. dovrà essere ripetuta su una percentuale doppia di pezzi.

Se anche una delle nuove prove non avrà dato esito completamente positivo, l'intero lotto verrà rifiutato, a meno che l'Impresa non sottoponga a sue spese alla prova non riuscita (nel caso che la prova stessa non sia di tipo distruttivo) tutti i restanti tubi e pezzi speciali.

In ogni caso tutti gli elementi che risulteranno difettosi, o eccedenti i limiti di tolleranza negativa stabiliti, dovranno essere scartati e sostituiti dall'Impresa senza alcun compenso.

L'avvenuta accettazione dei tubi ha valore di collaudo provvisorio; il collaudo definitivo verrà effettuato sulla tubazione in opera. In ogni caso l'Impresa resta pienamente responsabile dei materiali forniti, assumendo a suo carico tutti gli oneri per la sostituzione in opera e per danni diretti ed indiretti derivanti per l' Acquedotto del Fiora S.p.A..

Rivestimenti protettivi dei tubi e pezzi speciali in acciaio:

I tubi e i pezzi speciali destinati a essere posti in opera in camere di manovra e grandi manufatti, dovranno essere protetti all'esterno ed all'interno con una delle verniciature per condotte previste nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, con cicli di lavorazione descritti in dettaglio nell'art. 41.

La scelta del tipo di verniciatura da adottare nei vari casi sarà indicata dalla D.L., a suo insindacabile giudizio.

I materiali da impiegare, le modalità esecutive e le prove da effettuare su tali verniciature dovranno riportare l'esplicita approvazione della D.L.. I tubi e i pezzi speciali in acciaio da interrare o da collocare in cunicoli, gallerie o manufatti saranno di norma protetti all'esterno con un

rivestimento di tipo bituminoso compatto, privo di porosità e perfettamente aderente alla superficie metallica, senza vuoti o discontinuità, anche nel caso che i manufatti metallici siano provvisti di profilati di
rinforzo sulle pareti esterne. I rivestimenti protettivi dovranno essere eseguiti secondo le modalità appresso specificate, previa accurata preparazione delle superfici metalliche.
Rivestimenti esterni in polietilene:

A) Generalità

I tubi saranno rivestiti esternamente in polietilene a triplo strato – classe speciale, dello spessore finito di 3,5 mm, secondo UNI 9099/89, costituito da una mano di fondo, un adesivo e da uno strato di polietilene.
La preparazione della superficie da rivestire dovrà essere effettuata mediante sabbiatura corrispondente almeno al grado SA 2.5 delle specifiche Svenk Standard SIS 055900. Le caratteristiche dei prodotti base, le modalità di esecuzione del rivestimento, le caratteristiche dei rivestimenti applicati e le modalità di esecuzione dei controlli e delle prove dovranno rispondere alla norma UNI 9099/89, nonché a quanto appresso specificato:

B) Caratteristiche dei materiali

a) Primer (mano di fondo)
Primer bicomponente costituito da resina a base epossidica applicato a spruzzo
Peso specifico: 1.15 ± 0.05 gr/ cm3

b) Adesivo
Costituito da polietilene copolimero o modificato in granuli da applicare con estrusione a caldo.
Peso specifico: 0.935 ± 0.05 gr/cm3 (norme ISO 1183)
Melt Index (indice di fluidità): 5 ± 1 (norme ISO 1133 - condizione n. 4)
Vicat “A” (punto di rammollimento): 75 ± 5 °C (norme ASTM D1525)
Spessore del film secco: ≥ 250 µm.

c) Strato di protezione in polietilene

La mescola per il rivestimento in polietilene deve essere costituita da omopolimeri o da copolimeri dell'etilene, escludento loro miscele, con aggiunta di nero-fumo (secondo norme ASTM D1603), in percentuale 2.5 ± 0.5% in massa, ed altri additivi che stabilizzino il polietilene contro l'azione della radiazione ultravioletta, dell'ossigeno e delle massime temperature di applicazione.
Lo strato di protezione deve essere applicato mediante estrusione.

Peso specifico: 0.935 ± 0.05 gr/cm3 (norme ISO 1183)
MFI (indice di fluidità): < 0.35 gr/10 min (norme ISO 1133)
Vicat "A" (punto di rammollimento): 95 ± 5 °C (norme ASTM D1525).

C) Finitura del rivestimento all'estremità del tubo

L'estremità del rivestimento deve essere smussata con un angolo di 35° ± 5°, misurato rispetto alla generatrice longitudinale del tubo.
Alle superfici non rivestite dovranno essere applicati prodotti sigillanti, atti ad impedire la penetrazione di umidità tra il metallo del tubo ed il rivestimento stesso.

Rivestimenti interni epossidici senza solvente:

A) Generalità

I tubi saranno rivestiti internamente secondo il seguente ciclo di trattamento:
- prima mano con smalto epossidico senza solventi di spessore minimo 130 µm;
- mano a finire con smalto epossidico senza solventi di spessore minimo120 µm.

La preparazione della superficie da rivestire dovrà essere effettuata mediante sabbiatura “al metallo bianco” corrispondente al grado SA3 delle specifiche Svenk Standard SIS 055900.

B) Modalità di applicazione

Per la prima mano: spruzzo, airless o pennello. Per la mano a finire: spruzzo, airless, pennello o rullo. Il tempo minimo intercorrente tra l’applicazione della prima mano e le successive deve
essere di almeno 24 h. Lo spessore totale del ciclo, misurato dopo 24 ore dall’applicazione della mano a finire dovrà essere pari ad almeno 270 µm.

C) Caratteristiche dei materiali

a) Smalto epossidico senza solvente
Rivestimento bicomponente a base di resine epossidiche modificate senza solvente, certificato per l’idoneità al contatto con acqua ad uso potabile.

Peso specifico:	1.60 ± 0.05 gr/ cm3.
Indurimento completo:	7 gg. a 20 °C.

Le caratteristiche della vernice devono essere tali che il rivestimento finito deve avere un’ottima adesione alla superficie del tubo, presentare buona resistenza all’abrasione ed all’urto.
Allo scopo di avere la certezza che il rivestimento sia completamente essicato, il trasporto delle tubazioni dalla fabbrica al cantiere dovrà avvenire non prima di 10 giorni dall’ultimazione del rivestimento stesso

Rivestimenti bituminosi:

A) Preparazione delle superfici ed imprimitura

Il rivestimento esterno bituminoso sarà eseguito secondo le norme UNI ISO 5256/87.

La preparazione delle superfici metalliche, che ha per scopo l’asportazione degli ossidi, delle scorie di laminazione e di ogni altra impurità, l’essiccamento della superficie e l’eliminazione di grassi e polvere, deve essere eseguita mediante sabbiatura (riferimento SA 2,5 - Norme SIS) oppure, se preventivamente autorizzata dalla D.L., mediante energica spazzolatura meccanica (riferimento ST3 - Norme SIS).

L’applicazione dello strato di fondo con funzione di ancoraggio del successivo strato protettivo (imprimitura), potrà essere effettuata:

- o mediante immersione del tubo o del pezzo speciale, in vasca contenente il bitume di cui al successivo paragrafo B.1, fuso ad una temperatura tra i 190 gradi centigradi ed i 220 gradi centigradi, per un tempo sufficiente a far raggiungere alla parete metallica la temperatura del bitume fuso;
- o mediante spruzzatura, in unica passata con macchina "airless", di vernice bituminosa.

B) Materiali

1) Il bitume polimerizzato impiegato come strato di fondo, come matrice della miscela bituminosa o come componente della vernice bituminosa dovrà avere le seguenti caratteristiche:
- punto di rammollimento (P.A.): compreso tra 85 gradi e 95 gradi centigradi;
- penetrazione a 25 gradi centigradi minore di 30 decimi di mm.;
- indice di penetrazione non inferiore a 2;
- punto di rottura a bassa temperatura (Fraas): non superiore a - 8 gradi centigradi;
- solubilità al tetracloruro di carbonio 99,3% minimo.

I bitumi da impiegare per le protezioni interne non debbono assolutamente contenere sostanze dannose alla salubrità dell’acqua o conferire alla stessa odori e sapori di alcun genere.

2) La vernice bituminosa impiegata per la bitumatura interna, dovrà essere costituita da bitume di cui al precedente punto 1 diluito in apposito solvente. Le percentuali della soluzione, nonché il tempo di essiccamento saranno oggetto di preventiva autorizzazione da parte della D.L. Nel solvente deve essere tassativamente esclusa la presenza di benzolo.

3) La miscela bituminosa impiegata come strato protettivo dovrà essere costituita da bitume di cui al punto 1, caricata con carica minerale uniformemente distribuita nella massa ed avere le seguenti caratteristiche:
- Rapporto in % fra bitume e carica minerale (ardesia): bitume non inferiore al 67%, ardesia non superiore al 33%;
- Punto di rammollimento (T.A.), maggiore di 90 gradi centigradi;
- Penetrazione a 25 gradi centigradi, minore di 25 decimi di mm.;
- Indice di penetrazione, non inferiore a 2,5;
- Punto di rottura a bassa temperatura (Fraas): non superiore a (- 6) gradi centigradi.

4) La carica minerale dovrà essere costituita da polvere di ardesia avente i seguenti requisiti:
- materiale inerte;
- esente da sostanze elettricamente conduttive;
- non igroscopico;
- di finezza tale che il residuo al vaglio ASTM 200 non superi il 5% di peso totale.

5) Le fasce di fibra di vetro puro dovranno essere costituite da tessuto con filato di vetro neutro, aventi i requisiti di seguito indicati:
• peso del tessuto: 220 ± 20 g/mq.;
• peso dopo la calcinazione: almeno uguale a 170 g/mq.;
• resistenza alla trazione sia nel senso longitudinale (ordito), sia nel senso trasversale (trama) su provino di 5 cm.: almeno uguale a 40 Kg./5 cm.;
• numero dei fili del tessuto:
in ordito (longitudinale): superiore a 25/10 cm;
• in trama (trasversale): superiore a 10/10 cm;
• grado idrolitico del filato di vetro: non superiore a 3;
• qualità del filato:
in ordito (longitudinale): continuo;
in trama (trasversale): taslanizzato;
• peso dell'appretto: inferiore al 20%;
• composizione dell'appretto:
bitume: superiore al 90%;
resina, colla ecc.: inferiore al 10%.
E' prescritta l'impregnazione con bitumi ossidati a mezzo di solventi, restando tassativamente escluse le emulsioni bituminose ad acqua.
Le prove sui materiali bituminosi saranno eseguite secondo le "Norme per l'accettazione dei bitumi" elaborate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche e saranno effettuate su singole partite di materiale approvvigionato. Le prove sui tessuti di vetro saranno quelle prescritte di volta in volta dalla D.L.

Rivestimento esterno bituminoso del tipo "pesante":
Le operazioni da eseguire per tale tipo di rivestimento sono le seguenti:
1) Spalmatura di una mano di "primer" con funzione di ancoraggio al successivo strato protettivo;
2) Stendimento di un primo strato di miscela bituminosa a caldo spessore non inferiore a 3 mm applicata alla temperatura di 200 gradi centigradi, con procedimento atto ad evitarne l'emulsione con aria;
3) Prima fasciatura continua elicoidale di tessuto di vetro del tipo normale sopra specificato, impregnato a caldo della stessa miscela bituminosa (in tale operazione dovrà curarsi che il tessuto si adagi perfettamente, evitando la formazione di pieghe o soluzioni di continuità fra due spirali successive);
4) Stendimento di un secondo strato di miscela bituminosa a caldo, con una seconda fasciatura di tessuto di vetro, il tutto con caratteristiche e modalità di applicazione come al punto 3): dovrà essere curata in particolar modo l'operazione di stendimento, in maniera tale che avvenga la compenetrazione dei due strati di miscela che dovranno costituire un tutto unico con il tessuto di vetro perfettamente impregnato. Il secondo strato sarà rifinito con apposito apparecchio di lisciatura.
5) Finitura con latte di calce: lo spessore totale del rivestimento dovrà essere in ogni punto non inferiore a mm. 8, salvo la tolleranza ammessa.

Rivestimento interno bituminoso del tipo "leggero":

Le operazioni da eseguire per tale tipo di rivestimento sono le seguenti:
1) una mano di primer con funzioni di ancoraggio del successivo strato protettivo

2) uno strato di miscela bituminosa dello spessore da 2 a 3 mm, applicato a caldo mediante centrifugazione.
In variante il rivestimento protettivo interno potrà essere rivestito da semplice bitumatura costituita da un leggero strato di bitume, ottenuto o mediante immersione del tubo preriscaldato in una vasca contenente bitume asfaltico ossidato fuso e portato a giusta temperatura, oppure mediante spalmatura o centrifugazione a freddo di vernice bituminosa.

Prove sui rivestimenti:

Sui rivestimenti, precedentemente descritti, verranno eseguite le seguenti prove:
1) Prova di continuità del rivestimento e del suo potere isolante; essa verrà eseguita con apparecchio elettrostatico e scintilla; in particolare per rivestimento pesante, la tensione di lavoro sarà inferiore a 20.000 Volts (apertura delle punte dello spinterometro non inferiore a 1 cm);
2) Controllo dello spessore del rivestimento, da eseguire sul 10% degli elementi per i quali il rivestimento sia stato prescritto; sullo spessore teorico sarà ammessa una tolleranza pari a -10% (meno dieci per cento) sui singoli punti;
3) Controllo dell’aderenza della fasciatura alla sottostante imprimitura, da eseguire su un numero percentuale di tubi stabilito da certificazioni e con apposite prove e/o analisi in campo ad insindacabile giudizio della D.L.;
4) Controllo della composizione del rivestimento.

Giunti di dilatazione e di montaggio:

I giunti speciali che verranno richiesti all’Impresa dovranno essere costruiti secondo i tipi e le specifiche approvati dalla D.L.. Le lavorazioni dovranno essere particolarmente curate in modo da consentire il perfetto funzionamento dei giunti stessi e da assicurare che venga pienamente assolta la funzione cui sono destinati.
Potrà essere richiesta la fornitura da parte dell’Impresa di giunti isolanti prefabbricati tipo “PROCHIND” o simili. L’Impresa dovrà fornirli nei tipi scelti dalla D.L. e nella loro confezione originale.

Flange:

Le flange a collarino saranno ricavate in un solo pezzo da fucinati di acciaio e verranno lavorate, tornite per saldatura di testa e con superficie di tenuta a gradino con tre rigatura secondo norme UNI EN 1092-1/2003.
Le flange piane saranno ricavate da lamiere in unico pezzo secondo le norme UNI EN 1092-1/2003
Le flange saranno forate secondo UNI EN 1092-1/2003 salvo che per eventuali accoppiamenti su installazione esistenti aventi differenti dima.

3) Tubi e raccordi in PVC rigido

Le tubazioni in PVC (cloruro di polivinile) rigido non plastificato devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle Norme UNI EN 1452-2/01 ed alle Raccomandazioni I.I.P.
I tubi in PVC sono fabbricati con cloruro di polivinile esente da plastificanti e cariche inerti, non colorato artificialmente e miscelato - a scelta del fabbricante, purché il manufatto ottenuto risponda ai requisiti stabiliti dalle Norme vigenti - con opportuni stabilizzanti e additivi nelle quantità necessarie.
Devono avere costituzione omogenea e compatta, superficie liscia ed esente da ondulazioni e da striature cromatiche notevoli, da porosità e bolle; presentare una sezione circolare costante; ed avere le estremità rifinite in modo da consentire il montaggio ed assicurare la tenuta del giunto previsto per le tubazioni stesse.
I tubi e i raccordi di PVC devono essere contrassegnati con il marchio di conformità I.I.P. che ne assicura la corrispondenza alle norme UNI.
I raccordi e i pezzi speciali in PVC per fognature dovranno rispondere alle caratteristiche stabilite rispettivamente dalle norme UNI EN 1452-3/01 , UNI EN 1401-1/98, UNI EN 1401-2/2001, UNI EN 1401-3/2002 .
Saranno impiegati tubi secondo le norme UNI EN 1401-1/98 serie SN4 o SN8 scelti in funzione delle verifiche statiche delle tubazioni per le varie condizioni di posa. Per il calcolo statico delle condotte in PVC per fognature si dovrà seguire il criterio stabilito nelle Raccomandazioni I.I.P.

4) Tubazioni in cemento

Le tubazioni in cemento devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle normative vigenti.
In particolare per i tratti da realizzare in scavo a cielo aperto secondo le norme DIN 4032 e per i tratti da realizzare con tecnica di posa mediante perforazione a spinta secondo le norme UNI EN 639 e UNI EN 641 del 1996 e DIN 4035; con RcK corrispondente a quanto indicato negli elaborati progettuali ed inerti di cava e di fiume con dimensione massima non superiore ad un quarto dello spessore della parete del tubo e comunque a 25 mm. L’acqua utilizzata per l’impasto dovrà essere limpida e scevra da qualsiasi traccia di grassi e materie organiche.
L'armatura in acciaio sarà del tipo FeB 44k ad aderenza migliorata, la bicchieratura d'innesto del tipo maschio femmina deve essere a perfetta tenuta idraulica realizzata con manicotto in acciaio autocentrante, completa di guarnizione di tenuta elastomerica secondo norme UNI EN 681-4-/05 E DIN 4060 e di anello in legno di ripartizione della spinta. Le tubazioni dovranno essere complete dei ganci di sollevamento per la movimentazione in cantiere e delle valvole per l’iniezione di eventuale fluido lubrificante durante la fase di spinta.
Lo spessore delle tubazioni deve essere proporzionato al diametro ed alla profondità di collocamento della tubazione stessa e comunque non inferiore a 30 cm.
Le superfici interne dovranno essere perfettamente liscie.

5) Tubazioni in fibrocemento

Fornitura e posa in opera di tubi –manicotti-pozzetti di ispezione-pezzi speciali in fibrocemento “nuova tecnologia” FC, senza amianto, conformi alle norme UNI EN 512/03 per lo smaltimento delle acque reflue e fognature stradali urbane, nelle classi e diametri previsti.
I tubi e tutti gli accessori, prima del processo di maturazione in acqua, dovranno essere impregnati internamente ed esternamente con resine acriliche di alta qualità, assolutamente atossiche e neutre anche per acque potabili. La giunzione dei tubi con accessori e pezzi speciali, realizzata con manicotti e relativi anelli in materiale elastomerico, dovrà garantire la perfetta tenuta idraulica e consentire il collaudo dell’opera in conformità alle vigenti disposizioni di legge.
L’azienda produttrice dovrà fornire certificazione di assicurazione della qualità secondo le norme internazionali UNI EN ISO 9000.

5) Tubazioni in PEAD
5.1) Fognatura
Le tubazioni in polietilene ad alta densità devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle norme UNI UNI 7613/78 e dalle pr-EN 12666-1 ed alla Raccomandazioni I.I.P.
I tubi in PEAD sono fabbricati con il polimero polietilene con l’aggiunta di sostanze (nerofumo) atte ad impedire o ridurre la degradazione del polimero in conseguenza della sua esposizione alla radiazione solare ed in modo particolare a quella ultravioletta.
I tubi in PEAD ed i relativi raccordi in materiali termoplastici devono essere contrassegnati con il marchio di conformità I.I.P. che ne assicura la rispondenza alle Norme UNI, limitatamente alle dimensioni previste dalle norme stesse.
I raccordi ed i pezzi speciali devono rispondere alle stesse caratteristiche chimico-fisiche dei tubi; possono essere prodotti per stampaggio o ricavati direttamente da tubo diritto mediante opportuni tagli, sagomature ed operazioni a caldo (piegatura, saldature di testa o con apporto di materiale, ecc.). In ogni caso tali operazioni devono essere sempre eseguite da personale specializzato e con idonea attrezzatura presso l’officina del fornitore. Per le figure e le dimensioni non previste dalle norme UNI o UNIPLAST si possono usare raccordi e pezzi speciali di altri materiali purché siano idonei allo scopo.

5.2) Acquedotto
Le tubazioni in polietilene ad alta densità devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle norme UNI ed alla Raccomandazioni I.I.P..
I tubi in PEAD sono fabbricati con il polimero polietilene con l’aggiunta di sostanze (nerofumo) atte ad impedire o ridurre la degradazione del polimero in conseguenza della sua esposizione alla radiazione solare ed in modo particolare a quella ultravioletta.
I tubi in PEAD ed i relativi raccordi in materiali termoplastici devono essere contrassegnati con il marchio di conformità I.I.P. che ne assicura la rispondenza alle Norme UNI, limitatamente alle dimensioni previste dalle norme stesse.
I raccordi ed i pezzi speciali devono rispondere alle stesse caratteristiche chimico-fisiche dei tubi; possono essere prodotti per stampaggio o ricavati direttamente da tubo diritto mediante opportuni tagli, sagomature ed operazioni a caldo (piegatura, saldature di testa o con apporto di materiale, ecc.). In ogni caso tali operazioni devono essere sempre eseguite da personale specializzato e con

idonea attrezzatura presso l'officina del fornitore. Per le figure e le dimensioni non previste dalle norme UNI o UNIPLAST si possono usare raccordi e pezzi speciali di altri materiali purché siano idonei allo scopo. Saranno impiegati tubi secondo le norme UNI EN 12201-5/2004 con caratteristiche idonee a garantire il servizio alla pressione massima di esercizio. La atossicità sarà garantita dalla rispondenza dei materiali alla Circolare n. 102 del 2/12/1978.

7) Tubazioni in PEAD corrugato

Le tubazioni strutturate in polietilene ad alta densità di tipo corrugato coestruso a doppia parete liscie internamente di colore bianco e corrugate esternamente di colore nero, per condotte di scarico interrate non in pressione, devono essere conformi alle norma Europea PrEN 13476/1° successivi aggiornamenti (tipo B), con classe di rigidità pari a SN 4 (o 8) Kn/mqin barre da 6 o 12 m. e munite di marchio di conformità P IIP/a (Istituto Italiano Plastici), controllate secondo gli standards Europei ISO 9002, complete di manicotto in pead e guarnizione elastomerica a labbro in EPDM.
La classe di rigidezza circonferenziale SN sarà rilevata su campioni di prodotto EN ISO 9969.
La tenuta idraulica del sistema digressione e 0,3 bar in depressione pgiunzione sarà certificata a 0,5 bar in pressione e 0,3 bar in depressione per 15 minuti secondo il prEN 13476-1.
Le tubazioni avranno resistenza all'abrasione verificata in accordo alla norma EN 295-3.
Sulle tubazioni saranno apposte marcature contenenti il riferimento normativo, il produttore o il marchio, il diametro nominale, il materiale, girono/mese/anno di produzione, e la classe di rigidità.

8) Tubazioni in gres ceramico

Le tubazioni ed i materiali in gres ceramico per collettori di fognatura devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle Norme UNI EN 295-1 del 2002, UNI EN 295-2-3 del 2003 ed UNI EN 295-7 del 1997. Essi sono fabbricati con miscela di argilla plastica, caolini, quarzo, ed avranno una copertura vetrificata cioè saranno coperti totalmente o parzialmente da una vetrina, esclusivamente o prevalentemente a base di silicati, ottenuta ad alta temperatura mediante reazioni chimico-fisiche fra sostanze di apporto e le argille costituenti il gres.
Dovranno presentarsi di impasto omogeneo, compatto anche in frattura, ben vetrificato, senza incrinature, difetti o asperità, e dare, percossi al martello, un suono metallico.
I tubi saranno forniti di giunto prefabbricato in poliuretano. La giunzione sarà realizzata in fabbrica colando resina poliuretanica liquida attorno alle punte e all'interno dei bicchieri dei tubi e pezzi speciali. L'Impresa richiederà alla fabbrica fornitrice il rilascio di un certificato di collaudo, per ciascun lotto in cui sarà suddivisa l'intera fornitura di tubi. Ogni lotto comprenderà di regola almeno 300 unità dello stesso diametro. Ogni certificato dovrà attestare la conformità dei tubi di ogni lotto alle Norme vigenti, secondo le quali in particolare:
- alla prova di tenuta idraulica, la giunzione dovrà risultare stagna ad una pressione interna di prova di 0.5 kgf/cm2 per la durata di 5';
- i tubi interi (in posizione verticale) sottoposti ad una pressione idraulica interna, variabile a seconda del diametro interno, non dovranno presentare in alcun punto rotture, perdite o trasudamenti.

9) Tubazioni ovoidali in cav

Le tubazioni a sezione ovoidale in calcestruzzo vibrocompresso non armato saranno conformi alle norme DIN 4032,UNI 8520/2, UNI 8981 e confezionate con calcestruzzo di cemento tipo CEM II/A – 42.5R ed inerti di cava e di fiume vagliati e lavati per ottenere un calcestruzzo di classe > 400 kg/cmq.
I tubi dovranno essere di lunghezza non inferiore a m 2, con base di appoggio piana e giunto a bicchiere esterno con anello di tenuta in gomma; dovranno essere autoportanti posti in opera in scavo a trincea stretta per profondità di interramento variabili da m. 1 a m. 4 calcolati dall'estradosso superiore del tubo e saranno prefabbricati in stabilimento specializzato con impianti automatici; controllati, collaudati e certificati secondo la normativa vigente da aziende in possesso di certificazione di Sistema Qualità Aziendale UNI EN ISO 9001/00, con impresso il nome del produttore e la data di produzione.
Gli elementi prefabbricati saranno a bicchiere esterno e con pareti a spessore differenziato in chiave, al piede ed alle reni, per garantire la portanza. Le tubazioni potranno essere realizzate con rivestimento interno in fondelli di grès, conservando tuttavia lo spessore della sezione.

B) PEZZI SPECIALI
Le saracinesche dovranno essere prodotte esclusivamente da aziende dotate di sistema di qualità aziendale secondo le norme europee UNI EN ISO 9001 e UNI EN ISO 9002 e certificato da ente competente accreditato dal Sincert o da omologo Ente europeo, accreditato secondo normativa ISO 45000. Le saracinesche saranno di tipo flangiato con corpo, cappello e cuneo in ghisa sferoidale GS 400-15, costruite in conformità alle norme NFE 29324 e UNI 10269-95, collaudate in stabilimento secondo le norme NFE 29311 e ISO 5208, a scartamento classico o ridotto secondo le norme NFE 29305 serie 15 o serie 14 e ISO 5752 serie 15 o serie 14. Complete di volantino di manovra in ghisa secondo DIN 3220, e previste per le seguenti caratteristiche principali:
− pressione massima di esercizio conforme a quanto indicato in elenco prezzi e negli altri elaborati progettuali;
− corpo a passaggio rettilineo senza cavità (sul corpo dovranno essere indicati il nome o la sigla della ditta costruttrice, il diametro nominale e la pressione nominale);
− area di passaggio: l'area libera di passaggio all'interno del corpo dovrà essere totale a cuneo alzato;
− identificazione a mezzo etichetta indicante: senso di chiusura-foratura, anno/mese di produzione, flange, numero di serie;
− albero di manovra: acciaio inox X20Cr13;
− madrevite: bronzo-indipendente dal cuneo;
− tenuta primaria: sarà realizzata mediante un cuneo di ghisa sferoidale rivestito completamente di elastomero EPDM, che dovrà essere dotato di uno spurgo idoneo ad evitare il ristagno d'acqua e i pericoli di gelo. Zone guida indipendenti dalle zone di tenuta;
− tenuta secondaria: dovrà essere realizzata a mezzo di vite con anelli di tenuta ORing in gomma (minimo 2), sostituibile con saracinesca in esercizio(senza dover interrompere il passaggio del fluido). Gli O-Ring saranno protetti da un parapolvere di gomma;

− connessione corpo/coperchio: con una connessione senza bulloni del tipo ad autoclave oppure con viti di acciaio inox del tipo a brugola non sporgenti annegate in mastice permanente plastico anticorrosivo;
− protezione interna/esterna: rivestimento a base di resine epossidiche del tipo plastico atossico riportato elettrostaticamente con essiccazione in forno avente uno spessore medio di 250 micron;
− flange di collegamento forate e dimensionamento secondo ISO PN16, 25 e conformi alle norme UNI 2223, UNI 2234÷2239, UNI ISO2531e ISO 7005;
− coppia di manovra: conformi a norma ISO 7259;
− bulloneria in acciaio inox AISI 304, conforme alle norme UNI 6609, ISO 4014, ISO 4232, EN 24014, EN 24032.

VALVOLE A FARFALLA

Le valvole dovranno essere prodotte esclusivamente da aziende dotate di sistema di qualità aziendale secondo le norme europee UNI EN ISO 9001 e UNI EN ISO 9002 e certificato da ente competente accreditato dal Sincert o da omologo Ente europeo, accreditato secondo normativa ISO 45000.
Le saracinesche saranno di tipo flangiato con corpo a disco in ghisa sferoidale GS 400-12, costruite in conformità alle norme UNI 4544-74, collaudate in stabilimento secondo le norme UNI 6884 e DIN 3230, e saranno previste per le seguenti caratteristiche principali:
− Pressione massima di esercizio conforme a quanto indicato in computo metrico e negli altri elaborati progettuali;
− Pressione di funzionamento ammissibile PFA: 16, 25, 40 bar;
− Sede di tenuta in acciaio AISI 304, X5CrNi18-10;
− Alberi in acciaio INOX AISI 420, X30Cr13, conforme alla norma UNI 6900-71;
− O-ring e guarnizioni di tenuta sulla farfalla in gomma nitrile acrile;
− Boccola ed anello di arresto in bronzo, secondo UNI 7013-72;
− Riduttore a vite senza fine, tipo “AUMA” o similare;
− Protezione esterna/interna: sabbiatura ed applicazione di primer epossidico;
− Frange di collegamento forate e dimensionate secondo ISO PN 6 e conformi alle norme UNI 2223, UNI 2234-2239, UNI ISO 2531 e ISO 7005;
− Bulloneria in acciaio INOX AISI 304, conforme alle norme UNI 6609, ISO 4014, ISO 4032, EN 24014, EN 24032;
− Comando manuale e volantino con predisposizione alla motorizzazione;
− Esecuzione della messa a terra delle parti metalliche secondo le norme CEI-ISPESL vigenti.

SARACINESCA A CUNEO GOMMATO A CORPO OVALE

Le saracinesche dovranno essere prodotte esclusivamente da aziende dotate di sistema di qualità aziendale secondo le norme europee UNI EN ISO 9001 e UNI EN ISO 9002 e certificato da ente competente accreditato dal Sincert o da omologo Ente europeo, accreditato secondo normativa ISO 45000.
− Conforme alle norme EN 1074-1, EN 1074-2 e ISO 7259; scartamento standard (corpo ovale) secondo ISO 5752 serie 15, per i DN da 40 a 300.
− Pressione di funzionamento ammissibile PFA: 16, 25 bar
− Corpo e coperchio in ghisa sferoidale 400-15 ISO 1083 interamente rivestita con polvere epossidica di spessore 250micron-RAL5005

− Corpo a passaggio totale sul diametro nominale
− Cuneo in ghisa sferoidale 400-15 ISO 1083 interamente forato per consentire il passaggio della vite ed evitare il ristagno dell’acqua. Cuneo completamente rivestito, compresa la sede della madrevite ed il foro di passaggio, in elastomero EPDM vulcanizzato atossico.
− Otturatore e organo di manovra sostituibili senza smontare la saracinesca dalla condotta.
− Connessione tra corpo e coperchio realizzata con sistema ad autoclave senza bulloni.
− Tenuta secondaria ottenuta a mezzo di due O-Ring di gomma con supporto della vite in bronzo, smontabile con saracinesca in pressione.
− Albero di manovra in acciaio inox al 13% di cromo, in unico pezzo forgiato a freddo e madrevite dell’albero in ottone.
− Flange di collegamento forate secondo ISO 7005-2 e EN 1092-2.
− Pressioni di collaudo secondo la norma ISO 5208: 1.1 PFA a cuneo chiuso , 1.5 PFA a cuneo aperto e controllo della coppia di manovra.
− Materiali interamente conformi al trasporto di acqua potabile.
− Identificazione della valvola a mezzo etichetta indicante: senso di chiusura, DN, foratura flange, anno e mese di produzione, numero di serie e marchio del produttore. Marcatura di DN, PN e tipo di ghisa sferoidale ottenuta per fusione sul corpo della valvola.
− Saracinesca fornita di albero nudo; su richiesta: cappellotto, manicotto o volantino.
− Installazione: in posizione orizzontale, verticale o inclinata.
− Flange di collegamento forate e dimensionate secondo ISO PN16, 25 e conformi alle norme UNI EN 1092-1, 1092-2.
− Coppia di manovra: conformi a norma ISO 7259.
− Bulloneria in acciaio inox AISI 304, conforme alle norme UNI 6609,ISO 4032, EN 24014, EN 24032.

SARACINESCA A CUNEO GOMMATO A CORPO OVALE MOTORIZZATA

Saracinesca flangiata motorizzata a cuneo gommato per il sezionamento dell'acqua.
Diametri da DN da 40 a 300mm (corpo ovale); da 40 a 400mm (corpo piatto). Pressione di funzionamento ammissibile PFA 16 bar. Flangiatura PN 10 e/o 16; corpo ovale o piatto.
Corpo e coperchio in ghisa sferoidale minimo GS400-15 EN1563; rivestimento integrale in polvere epossidica applicata a caldo, di spessore minimo 250 micron. Corpo a passaggio totale sul diametro nominale. Connessione tra corpo e coperchio realizzata con sistema ad autoclave senza bulloni. Albero di manovra almeno in acciaio inox al 13% di cromo, realizzato in unico pezzo forgiato e rollato a freddo; boccole di tenuta in materiale non deformabile realizzate in unico pezzo. Tenuta secondaria ottenuta a mezzo di due O-Ring, le cui sedi non devono essere ricavate nell’albero di manovra.
Rondelle antifrizione inferiore e superiore per facilitare la rotazione.
Madrevite dell’albero in lega di rame, non solidale al cuneo.
Cuneo in ghisa sferoidale minimo GS400-15 EN1563 internamente forato e completamente rivestito, compresa la sede della madrevite ed il foro di passaggio, in elastomero EPDM vulcanizzato atossico.
Cuneo con singola linea di tenuta e guide di scorrimento laterali rivestite in materiale antifrizione non rimovibile per diametri superiori a 50 mm.
Senso di chiusura orario (antiorario opzionale). Otturatore e organo di manovra sostituibili senza smontare la saracinesca dalla condotta; tenuta secondaria sostituibile con saracinesca in pressione.

Temperatura di stoccaggio ammissibile –20° ÷ 70°C; temperatura ammissibile in esercizio 0° ÷ 40°C.

Prodotta in stabilimento europeo certificato a norma ISO9001 e conforme alle norme EN1074-1 e 2, e ISO7259. Scartamento standard secondo ISO5752-14 (corpo piatto) o 15 (corpo ovale); flange di collegamento forate secondo EN1092-2 e ISO7005-2.

Materiali conformi al trasporto di acqua potabile secondo la Circolare Ministeriale 102.

Il produttore dovrà fornire certificati attestanti l'avvenuto collaudo idraulico del corpo e della tenuta secondo la norma EN1074 e ISO5208 e documentazione relativa al ciclo di verniciatura adottato. Il fornitore dovrà inoltre esibire certificazione in merito alla conformità alla EN1074 rilasciata da organismo di parte terza accreditato secondo norme UNI CEI 45000.

Marcatura conforme a EN19: DN, PN, tipo di ghisa, marchio del produttore; inoltre senso di chiusura, anno e mese di produzione, numero di serie e norma EN1074.

Attuatore elettrico costituito da:
- motore elettrico: multigiro, a gabbia di scoiattolo, ad alta coppia di spunto e bassissima inerzia
- protezione termostatica: incorporata, con pastiglie bimetalliche inserite negli avvolgimenti
- isolamento: classe F tropicalizzata
- alimentazione: 400V - 3 - 50 Hz.
- servizio: intermittente S2 - 15 min.
- comando manuale di emergenza a volantino disinseribile automaticamente
- 2 finecorsa (1 in ap.-1 in ch.) per i circuiti di comando e telesegnalazione contatti NA e NC
- 2 limitatori di coppia (1 in ap.-1 in ch.) per i circuiti di comando e telesegnalazione contatti NA e NC
- 1 indicatore luminoso di funzionamento
- 1 indicatore opto-meccanico di posizione
- resistenza anticondensa (5 - 20 W) nel reparto micro - alimentazione 230 V
- protezione stagna al getto di manichetta IP 67 in accordo EN 60529
- verniciatura protettiva classe KN con colore grigio-argento (RAL 9007)
- temperatura ambiente: -25°C/+80 °C
- coperchio morsettiera con tre imbocchi cavo (1xM20x1,5 – 2xM25x1,5)

SARACINESCHE A TENUTA METALLICA

Saracinesche, costruite secondo la UNI 7125-72 aventi corpo e cappello in GG 25 secondo UNI 5007-69, con tenuta metallica, con cuneo in ghisa, sedi in ottone secondo UNI 5036, con verniciatura di protezione di tutte le parti del corpo valvola, flangiate secondo UNI 2223-67 PN 10/16/ 40 albero di manovra in acciaio inox X 20 Cr 13, madre vite in ottone senza premistoppa, con guarnizioni toriche di tenuta dell'albero realizzate in elastomero. Le saracinesche dovranno essere prodotte da azienda operante in regime di qualità secondo UNI EN ISO 9001: 2000 e munita di certificato di qualità rilasciato da ente terzo certificatore accreditato.

VALVOLA DI RITEGNO

Costituita da:
- vite ricavata da barra di ottone EN12164 CW 614N;
- rondella ricavata da barra di ottone EN12164 CW 614N;

- battente ricavato da barra di ottone EN12164 CW 614N;
- guarnizione del battente in gomma NBR;
- perno ricavato da barra di ottone EN12164 CW 614N;
- guarnizione del corpo in NA 1030 Gr;
- manicotti stampati da barra di ottone EN12165 CW 617N;
- tappo stampato da barra di ottone EN12165 CW 617N;
- corpo fuso da pani di ottone UNI 5033.

Il tutto conforme al DM 06 aprile 2004 n°174;

Per tutti i tipi di valvole sopra indicati la ditta produttrice dovrà utilizzare materie prime provenienti da stabilimenti di paesi CEE ed essa stessa dovrà avere lo stabilimento di produzione in un paese della Comunità Europea.

Ciascun prodotto dovrà riportare il nominativo della Ditta produttrice del pezzo.

E' condizione necessaria per la fornitura la certificazione, oppure l'autocertificazione da parte del titolare o legale rappresentante della stessa ditta produttrice, in cui sia indicata la qualità e la provenienza della materia prima utilizzata (ottone).

Dovrà inoltre pervenire la CERTIFICAZIONE di PRODOTTO relativa ai materiali richiesti oppure la CERTIFICAZIONE di SISTEMA di QUALITA' UNI EN ISO 9001:2000 della ditta produttrice, rilasciate da un organismo di certificazione accreditato ai sensi della serie di norme UNI CEI EN 45000.

III) MATERIALI PER OPERE VARIE DI RIFINITURA ED IMPIANTI ACCESSORI

I materiali per opere varie di finitura ed impianti accessori, nonché per ripristini stradali, dovranno essere conformi a quanto prescritto nella elenco prezzi unitari allegato al presente Capitolato Speciale d'Appalto, ovvero nel vigente "Capitolato Speciale tipo per opere edili" e nel vigente "Capitolato Speciale tipo di appalto per lavori stradali" del Ministero dei LL.PP., sempre che tutte le suddette norme non risultino in contrasto con quanto esplicitamente specificato in merito nel presente Capitolato Speciale.

IV) APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED ELETTROMECCANICHE

Le apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche fornite dall'Impresa, dovranno provenire da note Ditte specializzate italiane o estere di primaria importanza. Il nome della ditta fornitrice dovrà essere accettata dall' *ACQUEDOTTO DEL FIORA SpA* mediante apposito ordine di servizio, dopo aver accertato la capacità impiantistica ed i cicli di produzione, la potenzialità e le prestazioni degli impianti esistenti e di quelli in installazione, nonché le referenze di altre forniture simili già eseguite.

Le apparecchiature dovranno essere realizzate in conformità alle Norme UNI, alle norme CEI, alle vigenti norme antinfortunistiche, di prevenzione incendi, nonché a tutte le norme vigenti o che potranno essere emanate nel corso della esecuzione dei lavori salvo quanto esplicitamente prescritto nel presente Capitolato.

Estrema cura, data la fragilità dei componenti elettronici, dovrà essere dedicata allo stoccaggio ed alla lavorazione delle apparecchiature di telecontrollo fornite dall' *ACQUEDOTTO DEL FIORA SpA*. Di tali apparecchiature si riportano nel seguito le principali caratteristiche tecniche rimandando alla progettazione allegata al presente capitolato ogni aspetto progettuale specifico.

I materiali in genere dovranno essere depositati, con modalità adeguate, in aree o ambienti opportunamente preparati in modo da garantirli contro tutto ciò che potrebbe essere causa di alterazione o di deterioramento.

La quantità dei materiali approvvigionati sarà sempre tale che resti assicurata la continuità del lavoro nonché la buona conservazione dei materiali stessi.

A) OPERE ELETTRICHE

1 Caratteristiche tecniche Remote Terminal Unit (RTU) Sofrel S550

La stazione remota S550 è un'apparecchiatura di telecontrollo di tipo modulare perfettamente adattabile alle esigenze delle diverse tipologie di impianti, in grado di gestire sino a 1000 informazioni legate ad ingressi/uscite, stati interni, comunicazioni multiple locali o inter-siti ed in grado di supportare i principali protocolli di comunicazione con PLC, lettori di badge, inverter, softstart.
Il processore è estremamente potente e dispone di una grande capacità di elaborazione e di comunicazione in grado di soddisfare numerose tipologie di applicazioni come telegestione tramite automatismo locale o remoto, telesorveglianza con possibilità di rilancio degli allarmi, unione di prodotti eterogenei.
La RTU S550 dispone di diversi metodi per l'accesso ai dati dell'impianto cui è connessa:

- Display grafico integrato
- Browser PC a mezzo di connessione locale (seriale, infrarossi, ethernet) o remota (RTC, GSM ,Radio).

La RTU S50 è composta da un contenitore rack in cui trovano posto schede di varia tipologia (schede di comunicazione, schede di ingresso/uscita) che possono essere sostituite in qualsiasi momento in funzione,eventualmente, delle mutate esigenze di impianto (per es.acquisire nuovi ingressi, comandare nuove uscite, gestire altri vettori di comunicazione).
La a stazione remota S550 è in grado di ospitare nel proprio rack di espansione sino a 7 schede remote. Esse possono essere:

Schede I/O

- scheda 8 ingressi digitali isolati tramite opto-isolatori sino a 1500V, logica NC/NO impostabile, conteggio sino a 20Hz;
- scheda 2/4 uscite digitali configurabili in logica NC/NO, uscita impulsiva impostabile, potenza di interruzione max. 50VA;
- scheda 2/4 ingressi analogici multistanard (escluso scheda 2AI) con possibilità di rilevamento difetti del sensore;
- scheda 4 uscite analogiche multistadard;

Schede Comunicazione

- scheda modem PSTN per comunicazione RTC in modalità DATA o VOCAL, velocià di comunicazione 33600 bps, protocolli da V22 a V34bis;
- scheda Ethernet 10MB;
- scheda seriale RS232;
- scheda seriale RS485;
- scheda modem DL /HF per connessioni point-to-point;

Per quanto riguarda la specifica configurazione relativa ai vari siti di interesse si faccia riferimento agli elaborati di progetto.

2 Caratteristiche tecniche Remote Terminal Unit (RTU) Sofrel S50

La stazione remota S550 è un'apparecchiatura di telecontrollo di tipo modulare perfettamente adattabile alle esigenze delle diverse tipologie di impianti, in grado di gestire da 6 a 400 ingressi/uscite, comunicazioni multiple locali o inter-siti ed in grado di supportare i principali protocolli di comunicazione con PLC, lettori di badge, inverter, softstart.
Il processore, attraverso l'implementazione di una vasta gamma di funzioni (funzioni di automazione, logiche, booleane e matematiche), gestisce il funzionamento autonomo ed automatico dell'impianto.
La RTU S50 è composta da un contenitore rack in cui trovano posto schede di varia tipologia (CPU, alimentatore, schede di comunicazione, schede di ingresso/uscita) che possono essere sostituite in qualsiasi momento in funzione,eventualmente, delle mutate esigenze di impianto (per es.acquisire nuovi ingressi, comandare nuove uscite, gestire altri vettori di comunicazione).
La configurazione standard adottata per la stazione remota S50 è composta da:

- scheda alimentatore con carica batteria e filtro di rete;
- scheda CPU avente 6 ingressi digitali optoisolati con la possibilità di alloggiare moduli ingressi analogici 4 - 20 mA. e/o uscite digitali 50 V ac - 1 A per un totale di due moduli; un modulo di espansione per due porte seriali tipo RS-232 e RS-485 (una per effettuare la parametrizzazione);
- fino a 31 schede ingresso/uscite in base alle esigenze, suddivise in:
  - scheda MIX: avente 6 ingressi digitali isolati tramite opto isolatori, in grado di alloggiare fino a 4 moduli ingressi analogici 4 - 20 mA e uscite digitali a relè 50 V dc - 1 A;
  - scheda 16 ingressi digitali isolati tramite opto isolatori;
  - scheda 6 ingressi analogici tipo 0 - 20 mA., 4 – 20 mA., pt100, pt1000 o 0 - 10V con conversione a 12 bit (4095);
  - scheda 2 o 6 uscite analogiche (0 - 20 mA o 4 - 20 mA.) con conversione a 12 bit (; scheda 6 uscite digitali su relè con contatti di scambio configurabili in modo bistabile od impulsivo, potenza massima ammissibile 50 VA (50 Vdc - 1 A.).
- scheda modem per collegamento al centro di controllo mediante la linea telefonica RTC, LD/LP;
- scheda modem per il collegamento con il modulo radio VHF o UHF;
- modem GSM;

Per quanto riguarda la specifica configurazione relativa ai vari siti di interesse si faccia riferimento agli elaborati di progetto.
La funzionalità della stazione remota viene controllata da un dispositivo denominato W.D.T. (watch dog timer) installato nella scheda CPU in grado di verificarne il corretto funzionamento. In caso di rilevazione di guasto della RTU, il W.D.T. disattiva un relè il cui contatto inserisce automaticamente la logica locale dell'impianto, escludendo la stazione remota dal controllo dello stesso.

3 Caratteristiche tecniche Remote Terminal Unit (RTU) Sofrel MINI S50 GSM / RADIO

La stazione remota MINI S50 è un'apparecchiatura di telecontrollo impiegata tipicamente per il telecontrollo di serbatoi, piccole stazioni di sollevamento fognario o impianti di complessità elevata gestiti interamente con PLC dai quali è possibile acquisire tutti i segnali in campo tramite linea seriale RS485 (potabilizzatori, depuratori, ecc.).
La configurazione standard di questa RTU è:

- scheda alimentatore con carica batteria e filtro di rete;
- scheda CPU avente 6 ingressi digitali optoisolati con la possibilità di alloggiare moduli ingressi analogici 4 - 20 mA. e/o uscite digitali 50 V ac - 1 A per un totale di due moduli; un modulo di espansione per due porte seriali tipo RS-232 e RS-485 (una per effettuare la parametrizzazione);
- modem GSM o in alternativa scheda modem per il collegamento con il modulo radio VHF o UHF;
- batteria tampone;
- protezione dalle sovratensioni della rete Enel;
- protezioni dalle sovratensioni provenienti da eventuali sensori.

Per quanto riguarda la specifica configurazione relativa ai vari siti di interesse si faccia riferimento agli elaborati di progetto.

B) OPERE ELETTROMECCANICHE

Per le caratteristiche delle opere elettromeccaniche si veda elaborato progettuale dedicato che rappresenta parte integrante e sostanziale del presente capitolato (PD – d2).

V) PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.
Per la realizzazione del sistema di pavimentazione si rinvia all'articolo sull'esecuzione delle pavimentazioni.
I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.
Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo la norma UNI EN 87.

a) A seconda della classe di appartenenza (secondo UNI EN 87) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alle norme seguenti:

Formatura	Assorbimento d'acqua, E in %			
	Gruppo I E ≤ 3%	Gruppo Iia 3% < E ≤ 6%	Grupp IIb 6% < E < 10 %	Gruppo III E > 10%

Estruse (A)	UNI EN 121	UNI EN 186	UNI EN 187	UNI EN 188
Pressate a	UNI EN 176	UNI EN 177	UNI EN 178	UNI EN 159

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettati in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, ed in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei Lavori e fornitore.

b) per i prodotti definiti “pianelle comuni di argilla”, “pianelle pressate ed arrotate di argilla” e “mattonelle greificate” dal RD 16 novembre 1939 n.334, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti: resistenza all’urto 2 *Nm* (0,20 Kgm)minimo; resistenza alla flessione 2,5 N/Mm^2 (25 Kg/cm^2) minimo, coefficiente di usura al tribometro 15 *mm* per 1 *Km* di percorso.
c) Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse (vedi norma UNI EN 87), per cui:
    - per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alla normativa UNI EN vigente e già citata;
    - per quanto attiene i limiti di accettazione,, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all’assorbimento d’acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione dei lavori;
d) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

VI) INFISSI

Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell’energia tra spazi interni ed esterni dell’organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.
Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi.
Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369 (varie parti).
I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura; le modalità di posa sono sviluppate nell’articolo relativo alle vetrazioni ed ai serramenti.
Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.
Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.) resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all’azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all’aria, all’acqua e la resistenza al vento.
Quanto richiesto dovrà garantire anche le prescrizioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.
Le presentazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.

Il direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

a) mediante controllo dei materiali costituenti il telaio + vetro + elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti; in particolare trattamenti protettivi di legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc.;

b) mediante l'accettazione di dichiarazione di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc. (vedere 18,3 *b*) ; di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti (vedere 18.3).

I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre, e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto.

In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza , al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.

a) il Direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.

b) Il Direttore dei lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche od in mancanza a quelle di seguito riportate. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dai fornitori ed accettati dalla Direzione dei lavori.

L'attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

Gli schermi (tapparelle, persiane, antoni) con funzione prevalentemente oscurante dovranno essere realizzati nella forma, con il materiale e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto; in mancanza di prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, si intende che comunque lo schermo deve nel suo insieme resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbattimenti, ecc.) ed agli agenti atmosferici mantenendo nel tempo il suo funzionamento.

a) il Direttore dei lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante il controllo dei materiali che costituiscono lo schermo e dei loro rivestimenti, controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o organi di manovra, mediante la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo, principalmente dimensioni delle sezioni resistenti, conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e durabilità agli agenti atmosferici.

b) Il Direttore dei lavori potrà altresì procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica, comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari, camere climatiche , ecc.).L'attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

VII) PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimenti verticali (pareti – facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio.

I prodotti si distinguono:

A seconda del loro stato fisico:

- rigidi (rivestimenti in pietra – ceramica – vetro – alluminio – gesso – ecc.);
- flessibili (carte da parati – tessuti da parati – ecc.);
- fluidi o pastosi (intonaci – vernicianti – rivestimenti plastici – ecc.).

A seconda della loro collocazione:

- per esterno;
- per interno.

A seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento:

- di fondo;
- intermedi
- di finitura.

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali)su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

PRODOTTI RIGIDI

a) Per le piastrelle di ceramica vale quanto riportato nell'articolo prodotti per pavimentazione, tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.

PRODOTTI FLUIDI OD IN PASTA

a) Intonaci: Gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce-cemento-gesso) da un enerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.

Gli Intonaci devono possedere le caratteristiche indicate ne progetto e le caratteristiche seguenti:

- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
- reazione al fuoco e/o resistenza all'antincendio adeguata;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme Uni è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

b) Prodotti vernicianti: i prodotti vernicianti sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.

Si distinguono in:
- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- impregnati, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 *mm* circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:
- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- avere funzione impermeabilizzante;
- essere traspiranti al vaporo d'acqua;
- impedire il passaggio dei raggi U.V.;
- ridurre il passaggio del CO2;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzioni passivamente del ferro (quando richiesto);
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere (quando richiesto) all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati da fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.
I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e Uni 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

VIII) PRODOTTI PER PARTIZIONI INTERNE

Si definiscono prodotti per partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di queste parti di edificio.
I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità dio prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI ed in mancanza di questi quelli descritti nella letteratura tecnica.
I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale (vedere articolo murature) ma unicamente di chiusura devono rispondere alle prescrizioni del progetto e a loro completamento alle seguenti prescrizioni:
- gli elementi in laterizio (forati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale o alleggerito devono rispondere alla norma UNI 8942 parte 2°;
- gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI 8942 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione

saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei Lavori;

– gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita e pietra naturale saranno accettati in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); caratteristiche meccaniche a compressione, taglio e flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza, alle prescrizioni seguenti:

– avere spessore con tolleranze ±0,5 mm, lunghezza e larghezza con tolleranze ±2 mm, resistenza all'impronta, all'urto, alle sollecitazioni localizzate(punti di fissaggio) ed, a seconda della destinazione d'uso, con basso assorbimento d'acqua, con bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore), con resistenza all'incendio dichiarata, con isolamento acustico dichiarato.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

IX) OPERE IN FERRO

Prescrizioni generali.

Le disposizioni del presente articolo si intendono ad integrazione di tutte le norme tecniche per l'esecuzione delle strutture metalliche in vigore alla data di esecuzione dell'opera.

Il numero e le esatte dimensioni delle opere metalliche da fornirsi devono essere accertati e rilevati dall'Appaltatore, a tutte sue cure e spese, anche quando le opere siano oggetto di separato appalto.

Qualora, a causa della inesattezza o incompletezza dei rilievi, si dovessero eseguire delle modifiche alle opere metalliche, ovvero - sempreché possibile ed ammesso dalla Direzione dei Lavori - alle parti murarie cui le stesse debbano essere fissate, le conseguenti spese saranno ad esclusivo carico dell'Appaltatore, il quale sarà pure tenuto a risarcire i danni che da ciò derivassero alla Stazione appaltante.

Prescrizioni relative alla fornitura.

L'Appaltatore dovrà comunicare alla Direzione dei Lavori le fabbriche presso le quali verranno realizzate le opere metalliche oggetto dell'appalto. Non appena i materiali da impiegare nella relativa costruzione siano stati approvvigionati, dovrà darne tempestivo avviso alla Direzione stessa, così da consentire che gli accertamenti, i controlli e le prove del caso possano essere disposti tempestivamente.

Accettati i materiali - ferme comunque restando le responsabilità dell'Appaltatore al riguardo - dovrà procedersi, per ciascuna delle principali opere oggetto di fornitura, all'esecuzione di un campione da sottoporre alla Direzione dei Lavori per gli accertamenti di qualità e le prove che questa intendesse effettuare, nonché per le eventuali modifiche che risultassero opportune per il miglior esito della fornitura.

I campioni - alla cui esecuzione l'Appaltatore deve provvedere a sue cure e spese - e tutti i pezzi che la Direzione dei Lavori intenda visionare in corso di lavorazione, o appena ne sia stata

ultimata l'esecuzione e prima del loro trasporto in cantiere, dovranno essere sottoposti all'esame con le superfici a vista non protette, in modo da consentire il miglior accertamento della qualità dei materiali e della idoneità delle lavorazioni.

Prescrizioni costruttive.

La lavorazione dovrà essere accurata.

Le saldature dovranno sempre essere accuratamente pulite nonché - quando ciò sia staticamente possibile e venga ritenuto opportuno dalla Direzione dei Lavori - adeguatamente spianate.

Le superfici che debbano essere tra loro collegate stabilmente per sovrapposizione, prima dell'unione, dovranno essere adeguatamente preparate e protette con le vernici anticorrosive previste o prescritte; le parti delle opere che, per forma o condizioni di posa, siano tali da permettere che vi si raccolgano le acque, dovranno essere opportunamente forate - sempreché le condizioni statiche lo consentano - in modo da evitare il verificarsi di ristagni; qualora non possano essere praticati i fori, si dovranno adottare diverse soluzioni costruttive, ovvero eliminare gli inconvenienti all'atto della protezione superficiale dei pezzi, colmando le capacità o modificando le sagome con idonei mastici.

Protezioni superficiali.

La protezione superficiale delle opere metalliche dovrà, di norma, essere iniziata in officina, non appena ultimata la loro costruzione ed effettuato, se previsto, il controllo da parte della Direzione dei Lavori. Le operazioni da eseguirsi nei vari casi sono di seguito elencate, ferma comunque l'osservanza delle prescrizioni di progetto e delle disposizioni della Direzione dei Lavori.

Zincatura a caldo.

In presenza di ambiente marino od aggressivo, dovrà essere eseguita obbligatoriamente la zincatura a caldo, accertando tuttavia previamente che essa non sia incompatibile con il tipo di aggressione cui i manufatti saranno sottoposti.

Preparazione delle superfici.

La preparazione delle superfici zincate a caldo avrà luogo in cantiere, a piè d'opera, prima dell'eventuale montaggio dei vari elementi di cui si compongano i pezzi. La preparazione consisterà nell'accurata pulizia e sgrassatura delle superfici e nella successiva ripresa - di norma mediante vernice al cromato di zinco - dei punti in cui la protezione si presenti ammalorata o risulti asportata. Nessun compenso spetterà all'Appaltatore per l'esecuzione delle operazioni contemplate dal presente comma.

La protezione delle superfici metalliche non zincate sarà preceduta da una accurata preparazione, da attuarsi di norma mediante sabbiatura a metallo quasi bianco, secondo la specifica pubblicata dallo Steel Structures Painting Council, o decappaggio.

In casi particolari, potrà essere consentita o prescritta dalla Direzione dei Lavori una sabbiatura meno accurata; altri metodi, meccanici o manuali, di preparazione saranno ammessi in via del tutto eccezionale, per opere o pezzi che, per importanza o modalità di posa, si possano giudicare con sicurezza soggetti a modeste aggressioni.

Ove già non siano disponibili le specifiche quotazioni, i corrispettivi per le eventuali preparazioni meccaniche alternative alla sabbiatura a metallo quasi bianco verranno stabiliti in congrua proporzione con quelli previsti dall'Elenco per quest'operazione; nessun corrispettivo

spetterà invece all'Appaltatore per la preparazione manuale, intendendosi questa già remunerata con i prezzi previsti dall'Elenco per la verniciatura.

Trattamenti protettivi.

Le norme di seguito indicate non sono applicabili quando i pezzi metallici debbano essere protetti mediante vernici anticorrosive, nel qual caso verranno impartite dalla Direzione dei Lavori specifiche disposizioni, avuto anche riguardo a quanto prescritto dal successivo articolo 88.

Tra le varie mani dovrà essere lasciato trascorrere il tempo prescritto dal Fabbricante del prodotto; qualora l'applicazione di uno strato debba di necessità aver luogo dopo un tempo superiore a quello massimo prescritto, si dovrà tenerne conto, impiegando, nel dare la mano sottostante, idonei prodotti modificanti, che consentano il rinverdimento del film protettivo prima di applicare la mano superiore.

La protezione delle superfici zincate a caldo consisterà, di norma, nella applicazione di una mano di cromato di zinco, data una volta eseguito l'eventuale montaggio dei singoli pezzi di cui si componga l'opera e - in questa ipotesi - previa accurata pulizia, con ripresa dei punti in cui la protezione si presenti ammalorata o risulti asportata.

La protezione delle superfici metalliche non zincate avverrà normalmente in officina, non appena ultimata la preparazione, previa accurata pulizia e sgrassatura. A seconda delle prescrizioni, si impiegheranno vernici antiruggine o anticorrosive, applicate in almeno due mani, l'ultima delle quali data dopo l'eventuale montaggio dei vari elementi di cui si componga l'opera e - in questa ipotesi - previa accurata pulizia, con ripresa dei punti in cui la prima protezione si presenti ammalorata o risulti asportata.

Rifinitura delle superfici.

Valgono le considerazioni generali esposte al paragrafo 4.3.

Di norma, la rifinitura delle superfici avverrà in cantiere e sarà eseguita mediante applicazione di due mani delle vernici previste o prescritte, la prima data a piè d'opera e l'ultima in opera.

Prima di ciascuna mano, si dovrà provvedere, se necessario, all'accurata pulizia e sgrassatura delle superfici, con ripresa dei punti in cui la protezione si presenti ammalorata o risulti asportata a seguito delle operazioni di trasporto o di posa in opera.

Trasporto, montaggio e posa in opera.

L'Appaltatore è tenuto a sostituire con materiale nuovo tutti i pezzi che subiscano guasti o rotture durante il trasporto, il montaggio ovvero durante o dopo la posa in opera, quando tali rotture risultino dipendenti da difettosa struttura o da qualità del materiale non corrispondente alle prescrizioni del presente Capitolato.

In questi casi, egli è inoltre responsabile dei danni che derivassero alla Stazione appaltante o a terzi.

La posa in opera si intende sempre comprensiva - qualsiasi siano le previste modalità di remunerazione - di tutte le operazioni preparatorie, anche di quelle che occorresse eseguire già durante la costruzione, delle opere murarie e di tutti i ripristini.

Essa dovrà essere eseguita a perfetta regola d'arte, in modo che le opere assolvano pienamente e correttamente alle funzioni loro assegnate dal progetto.

X) DISPOSITIVI DI CHIUSURA E DI CORONAMENTO

Il presente articolo si applica ai dispositivi di chiusura dei pozzetti di manovra e di ispezione..

Per tutto quanto non espressamente precisato nel presente articolo, valgono le norme europee EN 124.

Classificazione

I dispositivi di chiusura e di coronamento sono divisi nelle classi di seguito elencate, correlate al luogo di installazione:

Classe A 15 : Zone usate esclusivamente da pedoni e ciclisti e superfici paragonabili quali spazi verdi,

Classe B 125 : Marciapiedi, zone pedonali aperte solo occasionalmente al traffico veicolare e superfici paragonabili, aree di parcheggio e parcheggi a più piani per macchine,

Classe C 250 : interessa esclusivamente i dispositivi di coronamento installati su banchine carrabili e nelle cunette ai bordi delle strade, che si estendono al massimo fino a 0,5 m sulle corsie di circolazione e fino a 0,2 m sui marciapiedi, misurati a partire dal bordo del marciapiede,

Classe D 400 : vie di circolazione normale, incluse le zone pedonali in cui il traffico è vietato per certi periodi,

Classe E 600 : vie di circolazione private sottoposte a carichi assiali particolarmente elevati,

Classe F 900 : zone speciali, in particolare aeroportuali.

Materiali

Prescrizioni generali.

Per la fabbricazione dei dispositivi di chiusura e di coronamento, eccetto le griglie, potranno essere utilizzati i seguenti materiali, secondo le indicazioni del progetto e/o della Direzione dei Lavori: ghisa a grafite lamellare; ghisa a grafite sferoidale; getti di acciaio; acciaio laminato; uno dei materiali precedenti abbinato con il calcestruzzo; calcestruzzo armato. E’ escluso il calcestruzzo non armato.

L'uso dell'acciaio laminato è ammesso solo se è assicurata un'adeguata protezione contro la corrosione; il tipo di protezione richiesta contro la corrosione deve essere stabilito in base alle prescrizioni della Stazione appaltante.

Per la fabbricazione delle griglie, che permettono la raccolta delle acque di scorrimento, potranno essere utilizzati i seguenti materiali, secondo le indicazioni del progetto e/o della Direzione dei Lavori: ghisa a grafite lamellare; ghisa a grafite sferoidale; getti di acciaio.

Di norma il riempimento dei coperchi dovrà essere realizzato in calcestruzzo e, solo previo consenso della Direzione dei Lavori, in altro materiale adeguato.

Fabbricazione, qualità e prove.

La fabbricazione, la qualità e le prove dei materiali sotto elencati devono essere conformi alle norme ISO e alle seguenti Euronorme:

– Ghisa a grafite lamellare - ISO/R 185 Classificazione della ghisa grigia;
– Ghisa a grafite sferoidale - ISO 1083 - Ghisa a grafite sferoidale o grafite nodulare;
– Getti di acciaio - ISO 3755 - Getti di acciaio per costruzione meccanica d'uso generale;

– Acciaio laminato - ISO 630 - Acciai di costruzione metallica;
– Acciai delle armature:

Euronorm 80	–	Acciai per armature passive del calcestruzzo, prescrizioni di qualità,
Euronorm 81	–	Fondi per cemento armato lisci laminati a caldo; dimensioni, masse, tolleranze;
Euronorm 82-1	–	Acciaio per cemento armato con aderenza migliorata; dimensioni, masse, tolleranze, prescrizioni generali.

Il calcestruzzo utilizzato per l'eventuale riempimento dei coperchi dovrà avere la seguente composizione:

– Cemento Portland (CPA 45 o 55)	=	400 Kg/mc
– Sabbia di fiume 0,3/5 mm	=	700 Kg/mc
– Ghiaia silicea 6/15 mm	=	1120 Kg/mc

Il calcestruzzo finale dovrà avere una densità superiore a 2,4.

La resistenza caratteristica alla compressione del calcestruzzo dopo 28 giorni deve essere non inferiore a:
45 N/mmq su una provetta cubica con 150 mm di spigolo,
40 N/mmq su una provetta cilindrica di 150 mm di diametro e 300 mm di altezza.

Il rivestimento in calcestruzzo dell'armatura deve avere uno spessore di almeno 20 mm sulle parti superiori ed inferiori del coperchio, eccettuati i coperchi che hanno il fondo in lamiera d'acciaio.

Caratteristiche costruttive

Generalità.

I dispositivi di chiusura e di coronamento devono essere esenti da difetti che possano comprometterne l'uso.

Quando un metallo viene usato in abbinamento con calcestruzzo o con altro materiale, deve essere ottenuta tra loro un'aderenza soddisfacente.

Aperture d'aerazione dei dispositivi di chiusura.

Nel caso in cui i dispositivi di chiusura siano previsti di aperture d'areazione, la superficie minima d'aerazione deve essere conforme ai valori della tabella seguente.

Dimensione di passaggio	**Superficie minima d'aerazione**
≤ 600 mm	5% della superficie del cerchio che ha per diametro la dimensione di passaggio
> 600 mm	140 cmq

Le aperture d'aerazione dei dispositivi di chiusura devono avere le seguenti dimensioni:

a) scanalature :

lunghezza	fino a 170 mm
larghezza	maggiore di 18 mm fino a 25 mm per le classi A 15 e B 125, maggiore di 18 mm fino a 32 mm per le classi da C 250 a F 900;

b) fori :

diametro	da 30 mm a 38 mm.

Sotto i dispositivi di chiusura muniti di aperture di ventilazione, potrà essere richiesta l'installazione di un elemento mobile pulitore destinato a trattenere i frammenti penetrati dalle aperture.

Dimensione di passaggio.

La dimensione di passaggio dei dispositivi di chiusura delle camerette d'ispezione deve essere di almeno 600 mm, per consentire il libero passaggio di persone attrezzate con un apparecchio di respirazione.

Profondità d'incastro.

I dispositivi di chiusura e di coronamento delle classi D 400, E 600 e F 900, che hanno una dimensione di passaggio minore o uguale a 650 mm, devono avere una profondità d'incastro di almeno 50 mm. Questa prescrizione non si applica ai dispositivi il cui coperchio o griglia è fissato nella posizione corretta, per mezzo di un chiavistello, per prevenire gli spostamenti dovuti al traffico.

Sedi.

La superficie sulla quale appoggiano i coperchi e le griglie nel loro quadro deve essere liscia e sagomata in modo tale da consentire una perfetta aderenza ed evitare che si verifichino traballamenti, garantendo così la stabilità e la non emissione di rumore. A tale fine, la Direzione dei Lavori si riserva di prescrivere l'adozione di speciali supporti elastici.

Protezione degli spigoli.

Gli spigoli e le superfici di contatto fra quadro e coperchio dei dispositivi di chiusura in calcestruzzo armato di classe da A 15 a D 400 devono essere protetti mediante una guarnizione in ghisa o in acciaio con uno spessore pari a quello riportato nella tabella a fianco.

Classe	Spessore minimo
A 15	2 mm
B 125	3 mm
C 250	5 mm
D 400	6 mm

La protezione degli spigoli e delle superfici di contatto fra quadro e coperchio dei dispositivi di chiusura delle classi E 600 e F 900 deve essere conforme alle indicazioni specifiche di progetto.

Cestelli.

Nel caso di utilizzazione di cestelli, quando il cestello è riempito devono essere assicurati il passaggio delle acque e l'aerazione.

Stato della superficie.

La superficie superiore delle griglie delle classi da D 400 a F 900 deve essere piana.

Le superfici superiori in ghisa o in acciaio dei dispositivi di chiusura devono avere una conformazione che renda queste superfici non sdrucciolevoli e libere da acque di scorrimento.

Sbloccaggio e rimozione dei coperchi.

Deve essere previsto un dispositivo per assicurare lo sbloccaggio effettivo dei coperchi prima della loro rimozione e la sicurezza durante la rimozione.

Marcatura

Tutti i coperchi, le griglie ed i quadri devono portare una marcatura leggibile e durevole indicante:

a) la classe corrispondente,
b) il nome e/o la sigla del fabbricante,
c) l'indicazione della Stazione appaltante;
d) l'eventuale riferimento ad un marchio di conformità.

Le marcature devono essere visibili anche dopo l'installazione dei dispositivi.

Prove di resistenza

Le prove di seguito descritte devono essere realizzate sui dispositivi di chiusura o di coronamento nel loro stato d'utilizzazione.

Gli insiemi di elementi destinati alle prove devono essere preventivamente sottoposti a un controllo di conformità alle prescrizioni dei precedenti punti 2, 3 e 4.

Forza di controllo.

Ciascuna delle classi dei dispositivi di chiusura e di coronamento deve essere sottoposta ad una forza di controllo pari a quelle riportate nella tabella a fianco.

Classe	Forza di controllo
A 15	15 kN
B 125	125 kN
C 250	250 kN
D 400	400 kN
E 600	600 kN
F 900	900 kN

Apparecchiatura di prova.

L'apparecchiatura di prova, costituita da una pressa idraulica e da punzoni, deve avere le caratteristiche ed essere messa in opera secondo le modalità descritte dalla Norma Europea EN 124.

Procedimenti di prova e resistenza.

Tutti i dispositivi di chiusura e di coronamento devono essere sottoposti alle seguenti prove:
misura della freccia residua del coperchio o della griglia dopo l'applicazione dei due terzi della forza di controllo, come illustrato al punto 5.3.1;
applicazione della forza di controllo, come indicato al punto 5.3.2.

Misura della freccia residua.

La velocità di incremento del carico deve essere compresa fra 1 e 3 kN al secondo e applicata uniformemente fino ai due terzi della forza di controllo; la forza così applicata sull'insieme viene successivamente eliminata; questa operazione deve essere ripetuta 5 volte. Al termine deve essere misurata la freccia residua; essa corrisponde alla differenza dei valori misurati prima del primo e dopo il quinto incremento di carico; il valore della freccia non deve risultare superiore a 1/5 della dimensione di passaggio.

Sui dispositivi in calcestruzzo, dopo l'esecuzione di questa prova, non devono apparire nel calcestruzzo armato fessurazioni superiori a 0,2 mm di larghezza.

Applicazione della forza di controllo.

Al termine della prova descritta al punto 5.3.1, si effettua un incremento di carico ad una velocità uniforme compresa tra 1 e 3 kN/s senza interruzione fino a quando viene raggiunta la forza di controllo.

Nessuna fessurazione deve apparire, durante la prova, sui dispositivi composti da ghisa ed acciaio, eventualmente in associazione al calcestruzzo. Per quelli realizzati in calcestruzzo armato, l'applicazione della forza di controllo non deve dar luogo a perdite di aderenza tra il calcestruzzo e le armature di acciaio.

Posa in opera

Prima della posa in opera, la superficie di appoggio dei dispositivi di chiusura e di coronamento dovrà essere convenientemente pulita e bagnata; verrà quindi steso un letto di malta a 500 Kg di cemento tipo 425 per metro cubo di impasto, sopra il quale sarà infine appoggiato il quadro.

La superficie superiore del dispositivo dovrà trovarsi, a posa avvenuta, al perfetto piano della pavimentazione stradale.

Lo spessore della malta che si rendesse a tale fine necessario non dovrà tuttavia eccedere i 3 cm; qualora occorressero spessori maggiori, dovrà provvedersi in alternativa, a giudizio della Direzione dei Lavori, o all'esecuzione di un sottile getto di conglomerato a 400 Kg. di cemento tipo 425 per metro cubo d'impasto, confezionato con inerti di idonea granulometria ed opportunamente armato, ovvero all'impiego di anelli di appoggio in conglomerato cementizio armato prefabbricato. Non potranno in nessun caso essere inseriti sotto il quadro, a secco o immersi nel letto di malta, pietre, frammenti, schegge o cocci.

Qualora, in seguito ad assestamenti sotto carico, dovesse essere aggiustata la posizione del quadro, questo dovrà essere rimosso e i resti di malta indurita saranno asportati. Si procederà quindi alla stesura del nuovo strato di malta, come in precedenza indicato, adottando, se del caso, anelli d'appoggio.

I dispositivi di chiusura e di coronamento potranno essere sottoposti a traffico non prima che siano trascorse 24 ore dalla loro posa. A giudizio della Direzione dei Lavori, per garantire la corretta collocazione altimetrica, dovranno essere impiegate armature di sostegno, da collocarsi all'interno delle camerette e da recuperarsi a presa avvenuta.

CAPO III – NORME PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

ART 73. TRACCIAMENTI

Prima di porre mano ai lavori, qualora si verificasse la necessità, l'Impresa avrà cura di accertarsi della presenza di sottoservizi al fine di non arrecare danni agli stessi; sarà onere a carico dell'Impresa ogni riparazione e risarcimento di interruzioni di flusso, richieste dai vari Enti, conseguenti alle rotture sui sottoservizi di cui sopra, causate durante le operazioni di scavo e/o di riempimenti eseguiti senza la necessaria cautela.

ART 74. QUOTE DI RIFERIMENTO ALTIMETRICHE

Tutte le quote di progetto e dei lavori debbono essere riferite al livello medio del mare risultante dalle livellazioni di precisione dell'Istituto Geografico Militare.

ART 75. MOVIMENTI DI MATERIA

Generalità
L'Impresa oltre alle modalità esecutive prescritte per ogni categoria di lavoro, è obbligata ad impiegare ed eseguire tutte le prove provvisionali ed usare tutte le cautele ritenute a suo giudizio indispensabili per la prescritta sicurezza degli operai, per la buona riuscita delle opere e per la loro manutenzione e per garantire da eventuali danni o piene sia le attrezzature di cantiere che le opere stesse.
La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisionale, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti.
L'Impresa ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto che le venga ordinato dal Direttore dei lavori, anche se forniti da altre ditte.
Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale, apparecchio o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Impresa unica responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e collaudo, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza del personale di altre ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.
Collocamento in opera di materiali, apparecchiature o manufatti forniti dall'Amministrazione
Tutte le apparecchiature, i materiali o i manufatti forniti dall'Amministrazione saranno consegnati alle stazioni ferroviarie, ai magazzini o direttamente in cantiere, secondo le istruzioni che l'Impresa riceverà tempestivamente dal Direttore dei lavori.
Avuto notizia della disponibilità della fornitura l'Impresa dovrà curarne il trasporto, l'immagazzinamento, la custodia, e successivamente la posa in opera a perfetta regola d'arte eseguendo le eventuali opere murarie di adattamento e ripristino che si rendano necessarie.

Per il collocamento in opera delle forniture dovranno essere scrupolosamente osservate tutte le prescrizioni indicate dalla ditta produttrice ovvero nel presente capitolato ovvero dovranno essere seguite le istruzioni del Direttore dei lavori, restando sempre l'Impresa responsabile della buona conservazione del materiale consegnatole, prima e dopo il suo collocamento in opera.

Scavi in genere
Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dal Direttore dei lavori.
Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Impresa dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando essa, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligata a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.
L'Impresa dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché il deflusso delle acque sulla superficie del terreno sia convogliato in modo che non abbia a riversarsi nei cavi o lungo percorsi inadeguati.
Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile del Direttore dei lavori, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori dalla sede del cantiere, alle pubbliche discariche, ovvero in aree che l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese.
Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti o rinterri esse dovranno essere depositate previa vagliatura in luogo adatto, accettato dal Direttore dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno.
In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private e di impedimento al libero deflusso delle acque superficiali.
Il Direttore dei lavori potrà far asportare, a spese dell'Impresa, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

ART 76. SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o la sistemazione del terreno finalizzati all'edificazione delle opere d'arte in genere, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini scantinati, piani d'appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali ecc. e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta ove sia possibile il carico diretto e l'allontanamento delle materie scavate evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie. Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli effettuati al di sotto del piano di campagna o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo), quando i medesimi rivestano i caratteri sopra accennati.

ART 77. SCAVI DI FONDAZIONE

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione obbligata (ampia o ristretta), di larghezza tale da non poter percorrere il fondo dello scavo con i mezzi meccanici, necessari per dare luogo alla costruzione di opere d'arte come muri, pilastri, canali, cunette, trincee per la posa di condotte o piccole vasche.
Detti scavi dovranno eseguirsi, anche in presenza d'acqua, secondo le dimensioni strettamente necessarie, giusto i tipi delle opere e le eventuali prescrizioni delle Direzione dei Lavori,

provvedendo l'Impresa a suo carico alle occorrenti puntellature e sbadacchiature ed ai casseri di contenimento ed alle altre opere provvisionali, così di recinzione come di esaurimento delle acque.
Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi di fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che si trova indicata nei disegni di progetto o che verrà ordinata dalla Direzione dei Lavori.
Le profondità che si trovano indicate nei disegni di progetto sono infatti puramente indicativa e l'Amministrazione appaltante, tramite il Direttore dei lavori, si riserva la piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Impresa motivo alcuno di fare eccezioni o domande di maggiori compensi, avendo ella soltanto il diritto al pagamento del lavoro eseguito, con i mezzi contrattuali stabiliti.
L'Impresa dovrà inoltre provvedere a mantenere a sua cura e spese, completamente asciutti i cavi di fondazione intendendosi il relativo onere computato o compreso nei prezzi degli scavi e delle singole strutture che costituiscono la fondazione dell'opera.
Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbatacchiati con robuste armature, in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.
L'Impresa è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per mancanza o insufficienza di tali puntellamenti e sbatacchiature, alle quali essa deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun motivo di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo le venissero impartite dal Direttore dei lavori.
Col procedere dei lavori l'Impresa potrà recuperare i legnami costituenti le armature, semprechè non si tratti di armature formanti parte integranti dell'opera da lasciare quindi in loco in proprietà dell'Amministrazione; i legnami però, che a giudizio del Direttore dei lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.
Le materie provenienti dagli scavi di sbancamento, e di fondazione, se di qualità conveniente, saranno in parte collocate in deposito provvisorio per essere poi riutilizzate nei tombamenti dei vuoti attorno alle opere e la rimanenza trasportata in rifiuto, a qualsiasi distanza, con quelle di scavo dei canali.
Se invece a giudizio della Direzione dei Lavori non saranno di qualità adatta a detto impiego, saranno tutte trasportate a rifiuto.

ART 78. DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc. sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.
Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.
Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.
Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od ad oltrepassati i

limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in pristino le parti indebitamente demolite.
Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nel loro assestamento e per evitarne la dispersione.
Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'articolo 40 del vigente Capitolato generale, con i prezzi indicati nell'elenco del presente Capitolato.
I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

ART 79. OPERE STRUTTURE DI MURATURA

MALTE PER MURATURE
L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui agli articoli 7 e 8.
L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purchè ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.
Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel DM 13 settembre 1993.
I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume;
malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al DM 20 novembre 1987 n.103.

MURATURE IN GENERE: CRITERI GENERALI PER L'ESECUZIONE
Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:
- ricevere le chiavi e i capichiavi delle volte, gli ancoraggi delle catene e delle travia doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico acqua usata, immondizie, ecc.);
- per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- le imposte delle volte e degli archi;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc..

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scappellare le murature già eseguite
La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.
I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connessure.
La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di otto né minore di 5 *mm*.
I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa per l'intonaco od alla stuccatura col ferro.
Le malte da impiegarsi per l'esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.
Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.
Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.
In questo genere di parametri i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 *mm* e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilati con malta idraulica o di cemento, diligentemente compressa e lisciata con apposito ferro, senza sbavatura.
Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in mdo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere i 5 *mm* all'intradosso e 10 *mm* all'estradosso.
All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.
I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato,, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centrigradi.
Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore di notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purchè al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.
Le impostazioni per le volte, gli archi, ecc, devono essere lasciate nelle murature sia con gli addenntellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.
La Direzione dei lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani di porte e finestre siano collocati degli architravi (Cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro e al sovraccarico.
Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

ART 80. SISTEMI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

Si definisce sistema di rivestimento il complesso di starti di prodotti della stessa natura o diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio.

Sistemi realizzati con prodotti rigidi
Devono essere realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed a completamento del progetto con le indicazioni di seguito riportate.

Per le piastrelle di ceramica si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento od ancoraggio costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento; durante la posa si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali.
Il sistema nel suo insieme deve avere un comportamento termico accettabile, nonchè evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta dell'acqua ecc.

Sistemi realizzati con prodotti fluidi
Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto (con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, ecc.) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle seguenti indicazioni:

a) su intonaci esterni:
   - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici,
   - pitturazione della superficie con pitture organiche;
b) su intonaci interni:
   - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici,
   - pitturazione della superficie con pitture organiche,
   - tinteggiatura della superficie con tinte a tempera.

I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione) secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione dei Lavori le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 o UNI 8760 e riguarderanno:

- criteri e materiali di preparazione del supporto;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, condizioni per la successiva operazione;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio ivi comprese le condizioni citate precedentemente per realizzazione e maturazione;
- criteri e materiali per lo strato di finiture ivi comprese le condizioni citate precedentemente.

Durante l'esecuzione si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli starti, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura e umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.), nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

Il Direttore dei Lavori per la realizzazione del sistema di rivestimento opererà come segue:

a) nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato delle operazioni predettesia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.
   In particolare verificherà che :

- per i rivestimenti rigidi le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti e quanto riportato nel punto a loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di resistenza meccanica, ecc.;
- per i rivestimenti fluidi o in pasta il rispetto alle prescrizioni di progetto o concordate verificando la loro completezza, ecc., specialmente delle parti difficilmente contrattabili al termine dei lavori.

b) a conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque similanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti: per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto

ART 81. OPERE DI SERRAMENTISTICA

Si intendono per opere di serramentistica quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.
La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e quando non precisato deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti:

a) le finestre collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate.
b) Il giunto tra controtelaio e telaio fisso se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:
   a) assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;
   b) gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo, se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più 8 *mm*) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
   c) il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che l serramento trasmette sotto l'azione del vento od i carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).
   d) la posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:
   e) assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.);
   f) sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quali nontessuti, fogli, ecc.;
   g) curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contato con la malta.
c) le porte devono essere in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezza di posa al livello del pavimento finito.
   Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antieffrazione) acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori.
   Il Direttore dei lavori per la realizzazione opererà come segue:

a) nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelli prescritti.
   In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; la esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.
b) a conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, ecc. eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (simandole con la forza corporea necessaria) l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.
   Nelle grandi opere i controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico.
   Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

ART 82. ESECUZIONE DELLE PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE

Si intende per parete esterna il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno.
Si intende per partizione interna un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio.
Nella esecuzione delle pareti esterne si terrà conto della loro tipologia (trasparente, portante, portata, monolitca, ad intercapedine, termoisolata, ventilata) e della loro collocazione (a cortina, a semicortina od inserita).
Nella esecuzione delle partizioni interne si terrà conto della loro classificazione in partizione semplice (solitamente realizzata con piccoli elementi e leganti umidi) o partizione prefabbricata (solitamente realizzata con montaggio in sito di elementi predisposti per essere assemblati a secco.
Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie di parete sopracitata è composta da più strati funzionali (costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni),che devono essere realizzati come segue:

a) le pareti a cortina (facciate continue) saranno realizzate utilizzando i materiali e prodotti rispondenti al presente capitolato (vetro, isolanti, sigillanti, pannelli, finestre elementi portanti, ecc.) le pareti metalliche si intendono lavorate in modo da non subire microfessure o comunque danneggiamenti ed, a seconda del metallo, opportunamente protette dalla corrosione.
   Durante il montaggio si curerà la corretta esecuzione dell'elemento di supporto ed il suo ancoraggio alla struttura dell'edificio eseguendo (per parti) verifiche della corretta esecuzione delle giunzioni (bullonature, saldature, ecc.) e del rispetto delle tolleranze di montaggio e dei giochi. Si effettueranno prove di carico (anche per parti) prima di procedere al successivo montaggio degli altri elementi.
   La posa dei pannelli di tamponamento, dei telai, dei serramenti, ecc. sarà effettuata rispettando le tolleranze di posizione, utilizzando i sistemi di fissaggio previsti. I giunti saranno eseguiti secondo il progetto e comunque posando correttamente le guarnizioni ed i

sigillanti in modo da garantire le prestazioni di tenuta all’acqua, all’aria, isolamento termico, acustico, ecc. tenendo conto dei movimenti localizzati della facciata e dei suoi elementi dovuti a variazioni termiche, pressione del vento, ecc.

La posa di scossaline coprigiunti, ecc. avverrà in modo da favorire la protezione e la durabilità dei materiali protetti ed in modo che le stesse non siano danneggiate dai movimenti delle facciate.

Il montaggio dei vetri e dei serramenti avverrà secondo le indicazioni date nell’articolo dedicato.

b) le pareti esterne o partizioni realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, calcio silicato, pietra naturale o ricostruita e prodotti similari saranno realizzate con le modalità descritte nell’articolo opere di muratura, tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.9 richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc. si rinvia alle prescrizioni date nell’articolo relativo alle coperture.
c) Per gli intonaci ed i rivestimenti in genere si rinvia all’articolo sull’esecuzione di queste opere. Comunque in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed al livello di prestazione richiesto si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.
d) Nel corso dell’esecuzione si curerà la completa esecuzione dell’opera con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all’esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d’aria o di strati interni curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.
e) le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con o senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto) devono essere realizzate con i prodotti rispondenti alle prescrizioni date nell’articolo prodotti per pareti esterne e partizioni interne.
f) Nell’esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l’utilizzo di appositi attrezzi) ed approvate dalla Direzione dei lavori. Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto in modo da rispettare le dimensioni, tolleranze ed i giochi previsti o comunque necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l’adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche. Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l’interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc. che garantiscono il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti ed essere completate con sigillature, ecc.
g) Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti; analogamente si devono eseguire gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc.

ART 83. ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.
Esse si intendono convezionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

– pavimentazioni su strato portante;

– pavimentazioni su terreno(cioè dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta del terreno).

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali.

Nota: costruttivamente uno strato può assolvere una o più funzioni.

a) la pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali: 1) lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio; 2) lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui; 3) lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati; 4) lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante); 59 lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.).
A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali; 6) strato di impermeabilizzante con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi ed ai vapori;7) strato di isolamento termico con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico; 8) strato di isolamento acustico con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico; 9) strato di compensazione con funzione di compensare le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (questo strato freguentemente ha anche funzione di strato di collegamento).
b) la pavimentazione su terreno avrà quali elementi o strati funzionali; 1) il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione; 2) strato impermeabilizzante (o drenante); 3) lo strato ripartitore; 4) strati di compensazione e/o pendenza; 5) il rivestimento. A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste altri strati complementari possono essere previsti.

Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

1. per lo strato portante a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio o calcestruzzo, sulle strutture di legno, ecc.
2. Per lo strato di scorrimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali la sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre, di vetro o roccia.
3. Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione, o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.
4. per lo strato ripartitore a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzi armati o non, malte cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno.

Durante la realizzazione si curerà oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche.
Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.
Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali(temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.

1) per lo strato di rivestimento a secondo della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'articolo sui prodotti per pavimentazioni.
   Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, per lo strato di collegamento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e nei casi particolari alle prescrizioni del produttore per l' elementi di fissaggio, meccanici od altro tipo.
   delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.
2) per lo strato di impermeabilizzazione a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo sulle coperture continue.
3) Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'articolo sulle coperture piane.
4) Per lo strato di isolamento acustico a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo.
   Durante la fase di posa si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, verticali (nel caso di pavimento cosi detto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Sarà verificato nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc .il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc.con lo strato sottostante e sovrastante.
5) per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per strato ripartitore (per gli spessori maggiori a 20 mm).

ART 84. IMPIANTO DI SCARICO ACQUE METEORICHE

In conformità alla Legge 46/90 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.
Si intende per impianto di scarico acque meteoriche l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua,

sistemi di dispersione nel terreno). L'acqua può essere raccolta da coperture o pavimentazioni all'aperto. Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali.
Il sistema di recapito deve essere conforme alle prescrizioni della pubblica autorità in particolare per quanto attiene alla possibilità di inquinamento.
Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

- converse di convogliamento e canali di gronda;
- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento;
- punti di smaltimento nei corpi ricettori.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

a) in generale tutti i materiali ed i componenti devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;
b) gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda oltre a quanto detto in a) sedi metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per l'esterno rispondenti al comma a); la rispondenza delle gronde in plastica alla norma UNI 9031 soddisfa quanto detto sopra;
c) i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere a seconda del materiale a quanto indicato per i tubi di scarico delle acque usate nelle specifiche tecniche contenute nell'elaborato n.9 "IMPIANTO TERMOIDRAULICO" allegato al progetto.

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti. Vale inoltre quale prescrizione ulteriore cui fare riferimento la norma UNI 9184.

a) per l'esecuzione delle tubazioni vale quanto riportato per i tubi di scarico delle acque usate nelle specifiche tecniche contenute nell'elaborato n.9 "IMPIANTO TERMOIDRAULICO" allegato al progetto. I pluviali montati all'esterno devono essere istallati in modo da lasciare libero uno spazio tra parete e tubo di 5 cm; i fissaggi devono essere almeno uno in prossimità di ogni giunto ed essere di materiale compatibile con quello del tubo;
b) I bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono. Ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire almeno 1,5 m dal punto di innesto del pluviale;
c) Per i pluviali ed i collettori installati in parti interne dell'edificio (intercapedini di pareti, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi).

ART 85. MALTE, CONGLOMERATI, OPERE IN CEMENTO ARMATO, PREFABBRICATI

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati dovranno, salvo diverse prescrizioni, corrispondere alle seguenti proporzioni:

a) Malta comune (calce spenta in pasta mc 0,25÷0,40; sabbia mc 0,850÷1,00);
b) Malta comune per intonaco rustico (*rinzaffo*) (calce spenta in pasta mc 0,20÷0,40; sabbia mc 0,90÷1,00);
c) Malta intonaco civile (*stabilitura*) (calce spenta in pasta mc 0,35÷0,45; sabbia vagliata mc 0,80);
d) Malta grossa di pozzolana (calce spenta in pasta mc 0,22; pozzolana grezza mc 1,10);
e) Malta mezzana di pozzolana (calce spenta in pasta mc 0,25; pozzolana vagliata mc 1,10);
f) Malta fina di pozzolana (calce spenta in pasta mc 0,28; pozzolana vagliata mc 1,05);
g) Malta idraulica (calce idraulica q.li .....; sabbia mc 0,90);
h) Malta bastarda (malta di cui alle lett. a) e) g) mc 1,00; agglomerante cementizio a lenta presa q.li 1,5);
i) Malta cementizia comune (cemento a lenta presa q.li 3,00, sabbia mc 1,00);
j) Malta cementizia per intonaco (cemento lenta presa q.li 4,00; sabbia mc 950);
k) Malta cementizia fine per intonaci (cemento a lenta presa q.li 6,00; sabbia mc 0,900);
l) Calcestruzzo magro per fondazioni (cemento a lenta presa q.li 1,50; sabbia mc 0,400; ghiaia mc 0,800);
m) Calcestruzzo per fondazioni (cemento a lenta presa q.li 2,00; sabbia mc 0,400; ghiaia mc 0,800);
n) Calcestruzzo in elevazione (cemento a lenta presa q.li 2,50; sabbia mc 0,400; ghiaia mc 0,800);
o) Calcestruzzo per strutture in cemento armato (cemento a lenta presa q.3,00; sabbia mc.0,400; ghiaia mc.0,800);
p) Calcestruzzo per strutture speciali armate (cemento a lenta presa q.3,50; sabbia mc.0,400; ghiaia mc.0,800).

Qualora la Direzione dei lavori ritenesse di variare tali proporzioni l’appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle disposizioni previste.
Qualora il calcestruzzo venga individuato e classificato attraverso la resistenza caratteristica Rck, le proporzioni di cui sopra avranno semplicemente valore indicativo restando i quantitativi posti in opera compensati in funzione della loro resistenza in opera e quantità e non in funzione delle modalità di produzione.
Gli impasti sia di malta che di conglomerato dovranno essere prodotti soltanto nella quantità necessaria per l’impiego immediato e dovranno essere preparati di volta in volta e per quanto sarà possibile in vicinanza del lavoro.
I residui di impasto che non avessero per qualsiasi ragione immediato impiego dovranno essere portati a discarica.
Il conglomerato da impiegare nei vari lavori dovrà essere preparato e trasportato in modo da escludere pericoli di disgregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa e potrà essere dei seguenti tipi:

a) <u>Conglomerato cementizio per opere non armate</u>

La composizione dei conglomerati sarà in generale:

- cemento in qualità e quantità tali da garantire la resistenza meccanica (Rck) prescritta;

- miscuglio secco di inerti secondo una curva granulometrica da stabilire a seconda del tipo di impiego;

La consistenza dovrà essere asciutta.
Il pietrisco sarà del tipo delle migliori cave presenti in loco o di pillole di fiume, a frantumazione meccanica, avrà pezzatura uniforme e regolare ed i pezzi dovranno passare in ogni senso per un anello del diametro prescritto a seconda della composizione granulometrica che verrà stabilita all'atto esecutivo.
Tanto la sabbia quanto il pietrisco ed il pietrischetto dovranno essere lavati prima del loro impiego.

A discrezione del Direttore dei lavori potrà essere ordinato all'Impresa che la composizione granulometrica della miscela di materiale inerte da utilizzarsi per la formazione del conglomerato cementizio sia uguale a quella rappresentata dalla curva teorica definita Bolomwey con 1,5 q.li di cemento e che soddisfi alla relazione:

$$\mathbf{P = A + (100 - A) \cdot \sqrt{d/D}}$$

con

A = 12;
D = 70 mm (diametro degli elementi più grossi dell'aggregato).

Gli altri simboli indicano:

d = diametro qualunque compreso tra 0 e 870 mm;
P = peso espresso in % del peso totale della miscela, dei grani di diametro più piccolo di d.

Le quantità percentuali effettive raffrontate con le rispettive teoriche devono dare scarti contenuti nella percentuale ± 10%.
Le opere in conglomerato cementizio semplice ed armato non saranno iniziate se non dopo eseguite le relative casseforme e verificata la disposizione delle armature, la qualità, ed il diametro dei ferri.
Quando tali opere debbono poggiare direttamente sul terreno questo sarà convenientemente regolarizzato, spianato, pulito, bagnato e costipato con mazzeranghe.
La manipolazione dei componenti sarà fatta preferibilmente con mezzi meccanici mescolando prima a secco ed aggiungendo acqua in seguito nella quantità strettamente necessaria in modo da ottenere un impasto perfetto ed omogeneo che dovrà essere impiegato appena ultimata la manipolazione seguendo tutte le cautele suggerite dall'arte ed adoperando operai specializzati.
Il conglomerato sarà messo in opera a strati di spessore non superiore a 20 cm per le strutture di rilevante spessore, come dadi di fondazione, platee, etc. e non superiore a 12 (dodici) cm per le altre strutture, ogni strato dovrà essere accuratamente battuto con appositi pestelli.
E' comunque consentito l'uso di vibratori meccanici purché di tipo idoneo e di idonea frequenza; peraltro nel caso di vibratori ad ago dovrà essere attentamente valutato il raggio d'azione del vibratore in modo che non restino parti di conglomerato sufficientemente ed ugualmente vibrato ed avendo cura che la vibrazione avvenga per strati di spessore non superiore a cm 30 (trenta) e facendo penetrare l'ago per almeno 10 cm nello strato sottostante.
Nel caso invece di vibratore superficiale la vibrazione dovrà avvenire per strati di spessore non superiore ai 10÷15 cm ed il vibratore dovrà coprire successivamente tutta la superficie della massa da lavorare senza che rimangano zone non vibrate.

Resta peraltro stabilito che nessun compenso spetterà all'Impresa per l'impiego di vibratori.
Potrà inoltre essere consentita, a giudizio insindacabile della D.L., ad eccezione dei getti di strutture fuori opera, l'uso dei distributori meccanici del conglomerato, ma in questo caso l'Impresa dovrà a tutto suo carico, aumentare del 5% la dosatura dei leganti in conglomerato.
Per ogni gettata si curerà di ottenere la massima continuità nel lavoro e, quando questo si debba sospendere, le superfici libere saranno tenute convenientemente umide, come pure nei casi di forte freddo, l'Impresa dovrà provvedere a difendere con i mezzi più opportuni, le strutture in corso di esecuzione.
Quando il calcestruzzo sia da calare sott'acqua si dovranno impiegare tramoggie, casse apribili e quegli altri mezzi d'immersione che la Direzione dei lavori prescriverà, ed usare la diligenza necessaria ad impedire che, nel passare attraverso l'acqua, il calcestruzzo si dilavi con pregiudizio della sua consistenza.
Finito che sia il getto, e spianata con diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato assodare per tutto il tempo che la Direzione dei lavori stimerà necessario.

b) Opere in cemento armato

Per le opere in cemento armato, oltre all'osservanza delle vigenti prescrizioni di legge in materia (L.05/11/1971 n.1086, Circ.Min.LL.PP n.11951 14/02/1974, D.M. 27/07/1985, D.M. 24/01/1986), si stabilisce che le casseforme siano costruite in modo da poter disporre convenientemente le armature metalliche, e battere e distribuire il conglomerato.
Le superfici delle casseforme poi, a contatto dei getti dovranno essere continue e sufficientemente lisce in modo che i getti stessi risultino regolari e non occorra far luogo alla ripresa delle loro facce.
Le armature saranno collocate nelle precise opposizioni, forme e dimensioni risultanti dai tipi esecutivi delle opere e delle disposizioni che, di volta in volta, verranno date dalla D.L., adottandosi tutte le precauzioni necessarie per rassicurare che le armature rimangano, anche durante la gettata, nella precisa posizione determinata e siano completamente avviluppate nell'impasto cementizio.
Per i leganti idraulici e per tutte indistintamente le opere in conglomerato cementizio sia semplice che armato, dovranno essere sempre osservate le norme e disposizioni vigenti in materia (legge 26 Maggio 1965 n. 595 - D.M. 3.6.1968 e 31.3.1972 e D.M. 26.3.1980).
L'Impresa è tenuta ad effettuare, in cantiere o in cava, il perfetto lavaggio e la vagliatura di tutti gli ingredienti necessari alla confezione dei calcestruzzi e di ammassare gli stessi in mucchi ben distinti a seconda della granulometria.
Tutte le opere in cemento armato facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguite in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un ingegnere specialista e che l'appaltatore dovrà presentare alla Direzione dei lavori entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegno facenti parti del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartiti a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.
L'esame e verifica da parte della Direzione dei lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'appaltatore dalle responsabilità a lui derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto, restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla Direzione dei lavori nell'esecuzione, nell'esclusivo interesse

dell'amministrazione, l'appaltatore stesso rimane unico e completo responsabile delle opere, sia per quanto in rapporto con la loro progettazione e calcolo, che per la qualità dei materiali e la loro esecuzione; di conseguenza egli dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi, di qualunque natura, importanza e conseguenza essi potessero risultare.
Avvenuto il disarmo, la superficie delle opere sarà regolarizzata con malta cementizia del tipo di cui all'articolo precedente. L'applicazione si farà previa pulitura e lavatura della superficie delle gettate e la malta dovrà essere ben conguagliata con cazzuola e fratazzo, con l'aggiunta di opportuno spolvero di cemento puro.

d) Intonaci

L'intonaco completo comprenderà tre distinte operazioni: il rinzaffo, l'arricciatura e l'intonaco liscio; talvolta soltanto le due ultime.
Il rinzaffo consisterà in un conguagliamento rustico dei muri con un primo strato di malta.
L'arricciatura consisterà in uno strato di malta da distendersi o da conguagliarsi con la cazzuola.
L'intonaco lisciato consisterà in un leggero strato di malta bene setacciato perfettamente levigato con l'apposito fratazzo fino ad ottenere superficie lisce senza ondulazioni, a spigoli vivi e regolari.
Lo spessore dell'intonaco completo, compreso cioè anche il fratazzo dovrà essere superiore al centimetro. L'intonaco dei calcestruzzi comprenderà solo l'arricciatura e l'intonaco liscio.
L'intonaco da eseguirsi sulle pareti interne, sul fondo e sulla soletta di copertura delle vasche dei serbatoi dovrà avere uno spessore non inferiore a mm.25 ed essere eseguito con malta di cemento dosata kg/mc 400. Nello spessore dell'intonaco, salvo diverse prescrizioni di progetto o del Direttore dei lavori, dovrà essere posta in opera una rete di filo di ferro, del diametro di mm.4, a maglia quadrata di cm.20 di lato.

c) Prefabbricati

L'utilizzazione di manufatti in calcestruzzo vibrato armati, fabbricati in serie e previsti in progetto e che assolvono alle funzioni ed alle caratteristiche indicate nel presente articolo, è soggetta in linea generale alla preventiva comunicazione alla D.L., alla quale l'Impresa con apposita relazione dovrà:

- indicare i metodi ed i procedimenti costruttivi e le caratteristiche dei materiali impiegati per le strutture prefabbricate;
- descrivere ciascun tipo di struttura, fornendo i calcoli relativi e documentando il comportamento sotto carico fino a fessurazione e rottura ed indicare i risultati delle prove eseguite presso laboratori ufficiali.

I manufatti non rispondenti alle caratteristiche sopra specificate non verranno accettati.
Il trasporto e la posa in opera verranno eseguiti con mezzi idonei, tali da garantire la perfetta conservazione dei manufatti ed alla sicurezza delle maestranze.
La posa in opera avverrà in conformità dei tracciati di progetto con particolare rispetto alle quote dei profili.

4) Controlli esecutivi

Fermi restando gli oneri ed obblighi diversi a carico dell'Impresa, specificati nel presente Capitolato, la medesima Impresa, ai fini dell'accertamento della buona esecuzione dei pali, dovrà predisporre, ogni 50 pali con un minimo di 2 pali per ogni manufatto, quanto occorre per effettuare

l'applicazione di metodi di accertamento indiretto (non distruttivo) quali: l'ammettenza meccanica, ecc. presentando alla Direzione dei Lavori la documentazione relativa al metodo prescelto, onde ottenere la preventiva approvazione.

ART 86. RILEVATI E RINTERRI

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dal Direttore dei lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio del Direttore dei lavori, per la formazione dei rilevati.
Per la formazione di rilevati o di rinterri in genere l'Impresa è tenuta ad effettuare, ove occorre, il vaglio delle materie scavate anche se ciò richiede l'impiego di procedimenti di lavoro e mezzi diversi da quelli utilizzati per lo scavo, depositi provvisori, nonché trasporti longitudinali a qualsiasi distanza, intendendosi tali oneri, nessuno escluso, computati o compresi nel prezzo di elenco stabilito per gli scavi.
Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti prelevandole ovunque l'Impresa crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dal Direttore dei lavori.
Per i rilevi e i rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.
Le materie per la costruzione dei rilevati dovranno essere disposte a strati e cordoli orizzontali aventi altezza non superiore a cm 30 e convenientemente costipati secondo le buone regole dell'arte, mediante rulli vibranti, essendo consentito per il costipamento, l'uso dei mezzi meccanici necessari purché ritenuti idonei dalla Direzione dei Lavori.
Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.
Le materie trasportate in rilevato o a rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese e poi trasportate con carriole, barelle ed altro mezzo al momento della formazione dei suddetti rilevati o rinterri.
Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizione che verranno indicate dal Direttore dei lavori.
E' vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.
Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata o imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Impresa.
E' obbligo dell'Impresa, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richiese dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.
L'Impresa dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà preventivamente scorticata ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte.
I rilevati da realizzarsi per il contenimento del deflusso delle acque dovranno essere formati utilizzando i materiali di risulta degli scavi previa vagliatura in modo tale da eliminare materiali marcescibili ed eterogenei come ceppaie, tronchi, radici, occhi di canne, contenitori ed elementi in plastica o metallici, ciottoli isolati di diametro superiore a 5 cm, e corpi estranei in genere. Inoltre le terre da impiegare per la formazione dei rilevati arginali dovranno corrispondere ai seguenti specifici requisiti:

- contenuto in argilla: massimo 60%, minimo 30%;
- grado di umidità: tra 15 e 30%;
- contenuto massimo di sostanze organiche non eliminabile con l’espurgo: 5%;

con il nome di argilla si intende una terra composta da elementi aventi un diametro minore di 2 micron.

I rinterri per la formazione o la ricarica dei rilevati, di corpi stradali, di banchine, come pur quelli che in qualunque modo costituiscono appoggio e riempimento a tergo di murature, potranno essere eseguiti con terreno proveniente dagli scavi se ritenuto idoneo dalla Direzione dei Lavori.
In ogni caso l’Impresa dovrà sempre assegnare ai rilevati la maggiore altezza necessaria onde compensare il naturale assestamento delle terre e poter ritagliare convenientemente le scarpate ed i cigli, così da consegnare i rilevati stessi alla stazione appaltante completi secondo la sagoma prescritta, essendo a carico dell’Impresa medesima ogni onere relativo alla effettuazione di tutti i ricarichi necessari per riportare a quota di progetto finito i piani dei rilevati e/o riempimenti eventualmente abbassatisi in seguito al normale assestamento.
All’esaurimento delle acque di qualunque natura, entità e provenienza, che potesse risultare necessaria effettuare durante gli scavi da eseguire sia sotto che sopra il livello medio mare, provvederà a sue totali cure e spese l’Impresa nella forma e con i mezzi che riterrà più opportuni.

ART 87. PROVE DI STABILITA’ DELLE OPERE E PROVE GEOLOGICHE DEI TERRENI

A prescindere dalle prove di carico che possono essere ordinate in sede di collaudo, la Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di fare eseguire a spese dell’Impresa tutte le prove di stabilità che essa ritenga necessarie ed opportune, sulle opere eseguite.
Tali prove, che verranno meglio precisate all’atto pratico dalla stessa Direzione dei Lavori, dovranno riprodurre le condizioni limite, in base alle quali le varie membrature furono calcolate.
In particolare per le prove di carico delle strutture in conglomerato cementizio armato saranno osservate le norme di cui al Decreto Ministeriale 14 Febbraio 1992 emanato in ottemperanza alla legge 1086/71, di eventuali Circolari del Ministero dei Lavori Pubblici, e successive modificazioni ed integrazioni.
Del risultato delle prove verrà redatto apposto verbale ed in base ad esso la Direzione dei lavori potrà ordinare la rimozione o il rifacimento delle opere che risultassero non corrispondenti ai requisiti richiesti in relazione anche alle norme cui si fa richiamo nel presente articolo.

ART 88. SOLAI E VESPAI

Le coperture degli ambienti e dei vani e le suddivisioni orizzontali tra gli stessi potranno essere eseguite, a seconda delle indicazioni di progetto, con solai di uno dei tipi descritti negli articoli successivi.
I solai di partizione orizzontale (interpiano) e quelli di copertura dovranno essere in grado di sopportare, a seconda della destinazione prevista per i locali prelativi, i carichi comprensivi degli effetti dinamici ordinari, previsti ai punti 5 e 6 del D.M. 16 gennaio 1996 (Verifica sicurezza costruzioni).

Solai prefabbricati
Tutti gli elementi prefabbricati di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso destinati alla formazione di solai privi di armatura resistente al taglio o con spessori, anche locali, inferiori ai 4 cm, devono essere prodotti in serie controllata. Tale prescrizione è obbligatoria anche per tutti gli elementi realizzati con calcestruzzo di inerte leggero o calcestruzzo speciale.
Per gli orizzontamenti in zona sismica, gli elementi prefabbricati devono avere almeno un vincolo che sia in grado di trasmettere le forze orizzontali a prescindere dalle resistenze di attrito. Non sono comunque ammessi vincoli a comportamento fragile.
Quando si assuma l'ipotesi di comportamento a diaframma dell'intero orizzontamento, gli elementi dovranno essere adeguatamente collegati tra di loro e con le travi o i cordoli di testata laterali.

Solai realizzati con l'associazione di elementi di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso prefabbricati.
Oltre alle prescrizioni indicate nei punti precedenti, in quanto applicabili, sono da tenere presenti le seguenti prescrizioni.
a) L'altezza minima non può essere minore di 8 cm.
Nel caso di solaio vincolato in semplice appoggio monodirezionale, il rapporto tra luce di calcolo del solaio e spessore del solaio stesso non deve essere superiore a 25.
Per solai costituiti da pannelli piani, pieni od alleggeriti, prefabbricati precompressi (tipo 3), senza soletta integrativa, in deroga alla precedente limitazione, il rapporto sopra indicato può essere portato a 35.
Per i solai continui, in relazione al grado di incastro o di continuità realizzato, agli estremi tali rapporti possono essere incrementati fino ad un massimo del 20%.
È ammessa deroga alle prescrizioni di cui sopra, qualora i calcoli condotti con riferimento al reale comportamento della struttura (messa in conto dei comportamenti non lineari, fessurizzazione, affidabili modelli di previsione viscosa, ecc.) anche eventualmente integrati da idonee sperimentazioni su prototipi, non superino i limiti indicati nel D.M. 9 gennaio 1996.
Le deformazioni devono risultare in ogni caso compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati.

Solai alveolari.
Per i solai alveolari, per elementi privi di armatura passiva d'appoggio, il getto integrativo deve estendersi all'interno degli alveoli interessati dalla armatura aggiuntiva per un tratto almeno pari alla lunghezza di trasferimento della precompressione.

Solai con getto di completamento.
La soletta gettata in opera deve avere uno spessore non inferiore a 4 cm ed essere dotata di un'armatura di ripartizione a maglia incrociata.
Vespaio
Il vespaio aerato sarà realizzato mediante il posizionamento sul piano predisposto di elementi in plastica riciclata tipo igloo con forma a cupola avente nervature di irrigidimento ortogonali con scanalature incrociate atte a contenere i ferri di armatura. Completa la struttura un getto in calcestruzzo Rck250 e i cordoli di irrigidimento con relativi casseri a perdere.

ART 89. CANALIZZAZIONI

Costruzione delle condotte in PVC (fognature)
Norme da osservare
Per la movimentazione e la posa dei tubi in PVC (cloruro di polivinile) saranno scrupolosamente osservate le prescrizioni contenute nelle Raccomandazioni I.I.P.
Movimentazione
Tutte le operazioni di cui appresso - per il trasporto, carico, scarico, accatastamento, ed anche per posa in opera - devono essere effettuate con cautela ancora maggiore alle basse temperature (perchè aumentano le possibilità di rotture o fessurazione dei tubi).
Trasporto
Nel trasporto bisogna supportare i tubi per tutta la loro lunghezza onde evitare di danneggiarne le estremità a causa delle vibrazioni.
Si devono evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, contatti con corpi taglienti ed acuminati.
Le imbragature per il fissaggio del carico possono essere realizzate con funi o bande di canapa, di nylon o similari; se si usano i cavi d’acciaio, i tubi devono essere protetti nelle zone di contatto. Si deve fare attenzione affinché i tubi, generalmente provvisti di giunto ad una delle estremità, siano adagiati in modo che il giunto non provochi una loro inflessione; se necessario si può intervenire con adatti distanziatori tra tubo e tubo.
Nel caricare i mezzi di trasporto, si adageranno prima i tubi più pesanti, onde evitare la deformazione di quelli più leggeri.
Qualora il trasporto venga effettuato su autocarri, i tubi non dovranno sporgere più di un metro dal piano di carico. Durante la movimentazione in cantiere e soprattutto durante lo sfilamento lungo gli scavi, si deve evitare il trascinamento dei tubi sul terreno, che potrebbe provocare danni irreparabili dovuti a rigature profonde prodotte da sassi o da altri oggetti acuminati.
Carico e scarico
Queste operazioni devono essere effettuate con grande cura. I tubi non devono essere nè buttati, nè fatti strisciare sulle sponde degli automezzi caricandoli o scaricandoli dai medesimi; devono essere sollevati ed appoggiati con cura.
Accatastamento e deposito
I tubi lisci devono essere immagazzinati su superfici piene prive di parti taglienti e di sostanze che potrebbero intaccare i tubi.
I tubi bicchierati, oltre alle avvertenze di cui sopra, devono essere accatastati su traversini di legno, in modo che i bicchieri della fila orizzontale inferiore non subiscano deformazioni; inoltre i bicchieri stessi devono essere sistemati alternativamente dall’una e dall’altra parte della catasta in modo da essere sporgenti (in questo modo i bicchieri non subiscono sollecitazioni ed i tubi si presentano appoggiati lungo un’intera generatrice).

I tubi devono essere accatastati ad un altezza non superiore a 1,50 m (qualunque sia il loro diametro), per evitare possibili deformazioni nel tempo.
Se i tubi non vengono adoperati per un lungo periodo, devono essere protetti dai raggi solari diretti con schermi opachi che però non impediscano una regolare aerazione.
Qualora i tubi venissero spediti in fasci legati con gabbie, è opportuno seguire, per il loro accatastamento, le istruzioni del produttore. Nei cantieri dove la temperatura ambientale può superare agevolmente e per lunghi periodi i 25°C, è da evitare l'accatastamento di tubi infilati l'uno nell'altro, che provocherebbe l'ovalizzazione, per eccessivo peso, dei tubi sistemati negli strati inferiori.

Raccordi e accessori

I raccordi e gli accessori vengono in generale forniti in appositi imballaggi. Se invece sono sfusi si dovrà evitare, in fase di immagazzinamento e di trasporto, di ammucchiarli disordinatamente così come si dovrà evitare che possano deformarsi o danneggiarsi per urti tra loro o con altri materiali pesanti.

Posa in opera e rinterro

1) Letto di posa

Il fondo dello scavo, che deve essere stabile, verrà accuratamente livellato in modo da evitare gibbosità ed avvallamenti onde consentire che il tubo in PVC vi si appoggi per tutta la sua lunghezza.
Prima della collocazione del tubo sarà formato il letto di posa per una altezza minima di 10 cm distendendo sul fondo della trincea, ma dopo la sua completa stabilizzazione, uno strato di materiale incoerente - quale sabbia o terra sciolta e vagliata - che non contenga pietruzze; il materiale più adatto è costituito da ghiaia o da pietrisco di pezzatura 10÷15 mm oppure da sabbia mista a ghiaia con diametro massimo di 20 mm.
Sul tale strato verrà posato il tubo che verrà poi rinfiancato quanto meno per 20 cm per lato e ricoperto con lo stesso materiale incoerente per uno spessore non inferiore a 20 cm misurato sulla generatrice superiore. Su detto ricoprimento dovrà essere sistemato il materiale di risulta dello scavo per strati successivi non superiori a 30 cm di altezza, costipati e bagnati se necessario.

2) Posa della tubazione

Prima di procedere alla loro posa in opera, i tubi in PVC devono essere controllati uno ad uno per scoprire eventuali difetti. Le code, i bicchieri, le guarnizioni devono essere integre.
I tubi ed i raccordi devono essere sistemati sul letto di posa in modo da avere un contatto continuo con il letto stesso.
Le nicchie precedentemente scavate per l'alloggiamento dei bicchieri devono, se necessario, essere accuratamente riempite, in modo da eliminare eventualmente spazi vuoti sotto i bicchieri stessi.

3) Rinterro

Il materiale già usato per la costruzione del letto verrà sistemato attorno al tubo e costipato a mano per formare strati successivi di 20÷30 cm fino alla mezzeria del tubo, avendo la massima cura nel verificare che non rimangano zone vuote sotto il al tubo e che il rinfianco tra tubo e parete dello scavo sia continuo e compatto. Durante tale operazione verranno recuperate le eventuali impalcature poste per il contenimento delle pareti dello scavo.
Il secondo strato di rinfianco giungerà fino alla generatrice superiore del tubo. La sua compattazione dovrà essere eseguita sempre con la massima attenzione. Il terzo strato giungerà ad una quota superiore per 15 cm a quella della generatrice più alta del tubo. La compattazione avverrà solo lateralmente al tubo, mai sulla sua verticale. L'ulteriore riempimento sarà effettuato con il

materiale proveniente dallo scavo, depurato dagli elementi con diametro superiore a 10 cm e dai frammenti vegetali ed animali.
Gli elementi con diametro superiore a 2 cm, presenti in quantità superiore al 30%, devono essere eliminati, almeno per l'aliquota eccedente tale limite. Le terre difficilmente comprimibili (torbose, argillose, ghiacciate) sono da scartare. Il riempimento ve eseguito per strati successivi di spessore pari a 30 cm che devono essere compattati ed eventualmente bagnati per lo spessore di 1 m (misurato dalla generatrice superiore del tubo).
Infine va lasciato uno spazio libero per l'ultimo strato di terreno vegetale.

Pozzetti, giunzioni, prova e collaudo delle condotte in PVC per fognatura

1) Pozzetti

Per i pozzetti di una rete fognaria con tubazione in PVC (che devono essere stagni) le installazioni più frequenti sono le seguenti.

- Pozzetto di linea per ispezione e lavaggio con derivazione a 45°, la cui entrata deve essere chiusa con tappo a vite o con un normale tappo per tubi bloccato con una staffa.
- Pozzetto di linea con immissione di utenza, con o senza acqua di falda. Sa l'acqua di falda ha un livello superiore, verrà inserito un elemento di tubo di lunghezza adeguata, previo posizionamento di un anello elastomerico in modo da garantire la tenuta da e verso l'esterno.
- Pozzetto di linea con immissione di utenza e cambio, in aumento, di diametro.

L'aumento può essere ruotato di 180° in modo da determinare un piccolo salto. In presenza di acqua di falda vale quanto si è già detto precedentemente.
pozzetto di salto con o senza continuità di materiale.
pozzetto di linea di ispezione e di lavaggio totalmente realizzato in materiale plastico.

2) Giunzioni

Le giunzioni delle tubazioni in PVC per fognatura saranno eseguite, a seconda del tipo di giunto, con le seguenti modalità:
A) Giunti di tipo rigido (giunto semplice o a manicotto del tipo rigido ottenuto per incollaggio).
a) eliminare le bave nella zona di giunzione;
b) eliminare ogni impurità dalle zone di giunzione;
c) rendere uniformemente scabre le zone di giunzione, trattandole con carta o tela smerigliate di grana media;
d) completare la preparazione delle zone da incollare, sgrassandole con solventi adatti;
e) mescolare accuratamente il colante nel suo recipiente prima di usarlo;
f) applicare il collante nelle approntate, ed avvenuto essiccamento del solvente stendendolo longitudinalmente, senza eccedere, per evitare indebolimenti della giunzione stessa;
g) spingere immediatamente il tubo, senza ruotarlo, nell'interno del bicchiere e mantenerlo in tale posizione per 10 secondi;
h) asportare l'eccesso di collante dall'orlo del bicchiere;
i) attendere almeno un'ora prima di maneggiare i tubi giuntati;
l) effettuare le prove idrauliche solo quando siano trascorse almeno 24 ore.
B) Giunti di tipo elastico (giunto semplice od a manicotto del tipo elastico con guarnizione elastomerica).
a) provvedere ad una accurata pulizia delle parti da congiungere, assicurandosi che siano integre: togliere provvisoriamente la guarnizione elastomerica qualora fosse presente nella sua sede;
b) segnare sulla parete maschio del tubo (punta), una linea di riferimento. A le scopo si introduce la punta nel bicchiere fino a rifiuto, segnando la posizione raggiunta. Si ritira il tubo di 3 mm per ogni metro di interasse. Tra due giunzioni (in ogni caso tale ritiro non deve essere inferiore a 10 mm), si

segna sul tubo tale nuova posizione che costituisce la linea di riferimento prima accennata;c) inserire in modo corretto la guarnizione elastomerica di tenuta nella sua sede nel bicchiere;
d) lubrificare la superficie interna della guarnizione e a superficie esterna della punta con apposito lubrificante (grasso od olio siliconato, vaselina, acqua saponosa, ecc.);
e) infilare la punta nel bicchiere fino alla linea di riferimento, facendo attenzione che la guarnizione non esca dalla sua sede. La perfetta riuscita di questa operazione dipende esclusivamente dal preciso allineamento dei tubi e dell'accurata lubrificazione;
f) le prove idrauliche possono essere effettuate non appena eseguita la giunzione.
Per effettuare tanto una giunzione rigida quanto una giunzione elastica, il tubo alla sua estremità liscia va tagliato normalmente al suo asse con una sega a denti fini oppure con una fresa. L'estremità così ricavata, per essere introdotta nel rispettivo bicchiere, deve essere smussata secondo un'angolazione precisata dalla ditta costruttrice (normalmente 15°) mantenendo all'orlo uno spessore (crescente al diametro), anch'esso indicato dal produttore.
3) Collegamento dei tubi in PVC per fognatura con tubi di altro materiale
Per il collegamento con tubo di ghisa, a seconda che questo termini con un bicchiere o senza bicchiere, si usano opportune guarnizioni doppie (tipo Mengering) oppure si applica una guarnizione doppia e un raccordo di riduzione.
Per il collegamento di tubi di gres o di altro materiale si usa un raccordo speciale; lo spazio libero tra bicchiere e pezzo conico speciale viene riempito con mastice a base di resine di poliestere o con altri materiali a freddo.
Per i collegamenti suddetti si eseguiranno gli schemi indicati nelle Raccomandazioni I.I.P. per fognature.
4) Prova idraulica della condotta in PVC per fognatura
La tubazione verrà chiusa alle due estremità con tappi a perfetta tenuta, dotati ciascuno di un raccordo con un tubo verticale per consentire la creazione della pressione idrostatica voluta.
La tubazione dovrà essere adeguatamente ancorata per evitare qualsiasi movimento provocato dalla pressione idrostatica.
Il riempimento dovrà essere accuratamente effettuato dal basso in modo da favorire la fuoriuscita dell'aria curando che, in ogni caso, non si formino sacche d'aria.
Una pressione minima di 0,3 m d'acqua (misurata dal punto più alto del tubo) sarà applicata alla parte più alta della canalizzazione ed una pressione massima non superiore a 0,75 m d'acqua sarà applicata alla parte terminale più bassa.
Nel caso di canalizzazioni a forti pendenze, il Direttore dei lavori potrà ordinare l'esecuzione della prova per sezioni onde evitare pressioni eccessive.
Il sistema dovrà essere lasciato pieno d'acqua almeno un'ora prima di effettuare qualsiasi rilevamento.
La perdita d'acqua, trascorso tale periodo, sarà accertata aggiungendo acqua, ad intervalli regolari, con un cilindro graduato e prendendo nota della quantità necessaria per mantenere il livello originale.
La perdita d'acqua non deve essere superiore a 3 l/km per ogni 25 mm di diametro interno, per 3 bar e per 24 ore.
In pratica la condotta si ritiene favorevolmente provata quando, dopo un primo rabbocco per integrare gli assestamenti, non si riscontrano ulteriori variazioni di livello.
Per i pozzetti, la prova di tenuta si limita al riempimento del pozzetto con acqua ed alla verifica della stazionarietà del livello per un tempo non inferiore a 45 minuti primi. La variazione di livello non deve essere superiore al 5%.

Verifiche, in sede di collaudo, della condotta in PVC per fognatura
In sede di collaudo dell'opera appaltata, sarà verificata la perfetta tenuta idraulica della tubazione e la deformazione diametrale; questa deve essere inferiore ai valori consigliati dalla raccomandazione ISO/DTR 7073 riportati nella seguente tabella.

	Deformazione diametrale Δ D/D	
Tipo	dopo 1÷3 mesi	dopo 2 anni
UNI303/1	5% medio 8% max. locale	10 % max
UNI303/2	5% max	8% max

La verifica può essere effettuata mediante strumenti meccanici (sfera o doppio cono) o mediante strumenti ottici (telecamere).
Dalla verifica possono essere escluse, per difficoltà di esecuzione, le tratte che comprendono i pezzi speciali.
Possono essere ammessi valori di deformazione, misurata due anni dopo l'installazione, superiori a quelli massimi sopra stabiliti, ma non oltre 1,25 volte, se si accerta che tale deformazione è dovuta ad un sovraccarico locale o ad un assestamento diseguale determinato dalla diversa resistenza dei letti di posa (con una conseguente flessione longitudinale), per cui si può dimostrare che la durata dell'installazione non è intaccata.

ART 90. ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

Prima di dare inizio ai lavori relativi ad attraversamenti di strade o di impianti esistenti l'Impresa è tenuta ad informarsi presso i competenti enti (Comuni, Province, Regioni, varie aziende pubbliche e private, ecc.) se nelle aree interessate dai lavori esistono impianti sotterranei di qualunque specie.
In caso affermativo l'Impresa dovrà comunicare agli enti proprietari di detti impianti la data e l'ubicazione presumibile dell'esecuzione dei lavori, chiedendo altresì tutti quei dati necessari al fine di poter eseguire i lavori senza arrecare alcun danno, compresi ove richiesti nulla osta o permessi.
Il maggior onere al quale l'Impresa dovrà sottostare per l'esecuzione delle opere in dette condizioni si intende compreso e compensato con i prezzi in elenco.
Qualora nonostante le cautele usate si dovesse produrre danni ai suddetti impianti, l'Impresa dovrà provvedere a darne immediato avviso mediante telegramma agli enti proprietari degli impianti, ai proprietari dei terreni interessati ed alla Direzione dei Lavori.
Nei confronti dei soggetti danneggiati l'unica responsabile rimane l'Impresa, rimanendo del tutto estranea l'Amministrazione da qualsiasi vertenza, sia essa civile che penale.
In genere l'Impresa avrà la facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale purché, a insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, ciò non risulti pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione.
L'Amministrazione si riserva da ogni modo il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio, senza che l'Impresa possa rifiutarsi o richiedere per ciò maggiori compensi.
L'Amministrazione si riserva la facoltà di rendere operative le opere che verranno progressivamente ultimate senza che ciò possa dare diritto all'Impresa di avanzare pretese di maggiori compensi.

ART 91. SPECIFICHE TECNICHE GENERALI PER IMPIANTI ELETTRICI, STRUMENTAZIONE E TELECONTROLLO

TUBAZIONI E CANALIZZAZIONI PER CONDUTTORI

a. Caratteristiche delle tubazioni - Prescrizioni generali

Per la realizzazione degli impianti saranno impiegati i tipi di tubi, indicati nei disegni o nel Capitolato.

Ogni servizio e ogni impianto, anche se a pari tensione, usufruirà di una rete di tubazioni completamente indipendente e con proprie cassette di derivazione. Nelle stesse canalizzazioni saranno ammessi circuiti diversi ma appartenenti allo stesso servizio.

Il diametro interno dei tubi, mai inferiore a 16 mm, sarà scelto in modo che il coefficiente di riempimento sia sempre minore di 0,4 (fattore di riempimento = rapporto tra sezione complessiva dei cavi e sezione interna del tubo), il diametro comunque sarà sempre maggiore o uguale a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dei cavi contenuti. In ogni caso sarà garantita un'agevole sfilabilità dei conduttori. I tubi previsti vuoti dovranno comunque essere infilati con opportuni fili pilota in materiale non soggetto ad ossidazione (nylon).

I tubi devono essere rigorosamente provvisti di marchio IMQ o saranno in materiale autoestinguente.

b. Posa delle tubazioni

I tubi dovranno seguire un andamento parallelo agli assi delle strutture evitando percorsi diagonali e accavallamenti.

Tutte le curve saranno eseguite a largo raggio; non sono ammesse le derivazioni a T, mentre per quanto riguarda le curve stampate occorrerà ottenere benestare dalla D.L. Nei tratti in vista i tubi saranno fissati con appositi sostegni o collari in materiale plastico tramite tasselli ad espansione o chiodi a sparo (quest'ultimi con autorizzazione della D.L) con un'interdistanza massima di 80 cm e un minimo di 2 fissaggi per ogni tratta e per ogni variazione di direzione.

In corrispondenza dei giunti di dilatazione delle costruzioni dovranno essere usati particolari accorgimenti come tubi flessibili o doppi manicotti saldamente fissati.

I tubi devono essere fissati mantenendo una certa distanza dalle strutture in modo che possano essere effettuate agevolmente le eventuali operazioni di verniciatura per manutenzione e consentita la libera circolazione d'aria.

È fatto divieto di transitare con tubazioni in prossimità di condutture di fluidi ad elevata temperatura o di distribuzione del gas e di ammararsi a tubazioni, canali o comunque altre installazioni impiantistiche meccaniche.

Nei tratti orizzontali di una certa lunghezza e per i percorsi all'esterno i tubi dovranno essere posati con una lieve pendenza onde consentire l'eventuale scarico di condensa.

Dove verranno realizzate reti di distribuzione in tubo di acciaio "conduit" o con elementi raccordati tramite filettatura, l'impianto realizzato dovrà risultare facilmente smontabile, ovvero verranno impiegati in corrispondenza di ogni derivazione giunti a tre pezzi ed i fissaggi avranno un'interdistanza massima di 150 cm.

Le tubazioni, alle estremità, dovranno essere lavorate e lisciate onde evitare danneggiamenti ai conduttori durante le operazioni di infilaggio o sfilaggio.

Le filettature praticate sulle tubazioni che determinano l'asportazione dello strato zincato dovranno essere protette con verniciatura di zinco a freddo.

Tra le macchine che producono vibrazioni e l'impianto fisso saranno utilizzati tubi flessibili in PVC autoestinguente con spirale interna di materiale plastico e saranno utilizzati nelle zone non classificate come pericolose secondo le Norme CEI 64.2.
Nelle zone classificate pericolose quali invece saranno utilizzati tubi, flessibili in acciaio inox con guaina in calza di acciaio inox.

c. Condutture incassate

Per le tubazioni incassate a parete od a pavimento dovranno essere impiegati tubi protettivi corrugati in PVC serie pesante con diametro interno pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi da posare all'interno, con un minimo di 10 mm. I cavi posati in tubi dovranno risultare sempre sfilabili e reinfilabili.
Nei tubi non dovranno esserci giunzioni o morsetti e, al fine di rendere agevole l'infilaggio dei cavi, si dovranno prevedere opportune cassette di derivazione rompi tratta.
Le condutture incassate nelle pareti dovranno essere posate secondo percorsi orizzontali o verticali. Nel casi di soffitti inclinati sarà ammissibile che la conduttura sia parallela allo spigolo inclinato. Le condutture incassate nel soffitto o nel pavimento potranno avere un andamento qualsiasi. I canali saranno in lamiera di acciaio zincato (montante principale), con coperchio smontabile solamente mediante attrezzo. Per le curve, i cambiamenti di direzione, le riduzioni di sezione, i raccordi e le derivazioni, dovranno essere utilizzati esclusivamente i pezzi speciali previsti dal costruttore. Il grado di protezione relativo al solo canale dovrà essere IP40. I canali saranno installati a parete o soffitto mediante staffe e supporti, fornite dal costruttore del canale o realizzate secondo progetto e/o indicazioni della Direzione Lavori.

d. Canale multifunzionale

Canale con possibilità di impiego sia come portacavi che come portapparecchi, completo di accessori di interconnessione ed integrabile con le altre linee di installazione. Corpo del canale con fori ogni 20 cm circa per fissaggio a parete; coperchio smontabile con attrezzo. Il sistema dovrà consentire un rapido fissaggio dei componenti e di eventuali separatori, e dovrà essere dotato di scatole portapparecchi per installazioni sia elettriche che relative ad impianti speciali. Il montaggio di quanto sopra dovrà avvenire tramite l'utilizzo di apposite asole di fissaggio predisposte sul fondo del canale. Grado di protezione del sistema IP4X.

e. Canale a base piana

Sistema portacavi con possibilità di fissaggio di separatori e scatole mediante idonea piastra, completo di accessori di interconnessione ed integrabile con le altre linee di installazione. Corpo a base piana con foratura ogni 20 cm circa per fissaggio a parete. Grado di protezione del sistema IP4X.

f. Canale con separatore fisso

Sistema portacavi con un separatore fisso coestruso, dovrà avere la possibilità di fissaggio di altri separatori e scatole mediante idonea piastra; dovrà altresì essere completo di accessori di interconnessione ed integrabile con le altre linee di installazione. Corpo a base piana e coperchio smontabile con attrezzo. Grado di protezione del sistema IP4X.

h. Distanza delle condutture interrate dalle tubazioni

Al fine di evitare che le condutture elettriche interrate danneggino o siano danneggiate da tubazioni vicine, secondo quanto indicato dalla norma CEI 11-17, la distanza in orizzontale tra condutture elettriche e tubazioni metalliche dovrà essere non inferiore a 30 cm. Sarà ammessa una distanza in orizzontale inferiore se il dislivello tra le tubazioni metalliche e le condutture sarà superiore a 50 cm, oppure superiore a 30 cm se sarà interposto tra le stesse un elemento separatore non metallico. Dalle tubazioni del gas sarà da prevedere una distanza minima di 50 cm e di 1,5 m nel caso di gasdotti. I cavi di energia direttamente interrati, inoltre, dovranno distare almeno 1 m dalle superfici esterne dei serbatoi interrati contenenti liquidi o gas infiammabili.

SCATOLE E CASSETTE DI DERIVAZIONE

Tutte le giunzioni o le derivazioni dovranno essere realizzate esclusivamente tramite l'impiego di scatole o cassette di derivazione. Inoltre, cassette di infilaggio verranno altresì impiegate ad ogni brusca deviazione del percorso delle tubazioni, ogni 2 curve, ogni 15 m nei tratti rettilinei, all'ingresso di ogni locale alimentato e in corrispondenza di ogni allacciamento. Non è ammesso far transitare nella stessa cassetta di derivazione di infilaggio conduttori appartenenti a impianti o servizi diversi.

a. Caratteristiche delle scatole e cassette
   Le scatole potranno essere in fusione di lega leggera, in materiale plastico rinforzato con fibra di vetro o termoindurente, in resina o altro materiale previsto dal progetto.
   Tutte le scatole o cassette di qualsiasi materiale saranno provviste di morsetto di terra; quelle in materiale metallico avranno anche il morsetto di messa a terra del corpo scatola. I morsetti saranno di tipo a mantello con base in ceramica od in altro materiale isolante di analoghe caratteristiche e saranno adeguati alla sezione dei conduttori derivati.
   I conduttori saranno disposti ordinatamente nelle cassette con un minimo di ricchezza. Le tubazioni devono essere posate a filo interno delle cassette con la cura di lisciare gli spigoli onde evitare il danneggiamento delle guaine dei conduttori nelle operazioni di infilaggio e sfilaggio.
   Nel caso di impianto a vista i raccordi con le tubazioni devono essere esclusivamente eseguiti tramite imbocchi in pressofusione e/o plastici, secondo quanto prescritto.

b. Posa delle scatole e cassette
   Le cassette saranno fissate esclusivamente alle strutture murarie tramite tasselli ad espansione o chiodi a sparo (se autorizzati dalla D.L.) e minimo 2 per ogni scatola.
   Nel caso di impianti incassati le cassette saranno montate a filo del rivestimento esterno e saranno munite di coperchio "a perdere"; i coperchi definitivi saranno montati ad ultimazione degli interventi murari di finitura.
   Nel caso di cassette di tipo stagno, immurate in pareti rivestite in maiolicato, dovrà essere prevista una cornice plastica od in materiale non ossidabile che consenta una battuta perimetrale.

Tutte le scatole saranno contrassegnate con scritte o colorazioni indelebili sul coperchio in modo che possa essere individuato il tipo di servizio di appartenenza.

CONDUTTORI

Dovranno essere impiegati i tipi di cavo indicati nei disegni o nel Capitolato, rispondenti alla unificazione UNEL e provvisti di I.M.Q. I cavi saranno di tipo non propagante l'incendio e a bassa emissione di fumi opachi e gas corrosivi secondo le norme CEI 20-22, 20-33 e 20-38 o a tenuta di fuoco per 3 h in conformità alle Norme CEI 20-36 aventi le caratteristiche dettagliate nelle specifiche tecniche allegate.

a. Caratteristiche dei cavi

La scelta della sezione del cavo da impiegare deve essere fatta secondo i criteri seguenti :

1 Dovrà essere considerata nei calcoli una corrente pari al 125% di quella risultante assorbita.

2 Dovrà essere impiegata come base di calcolo la tabella UNEL 35024-70 per la determinazione della portata in regime permanente.

3 Dovrà essere calcolata la portata dei cavi considerando una temperatura ambiente di 30° C.

4 Dovranno essere applicati i coefficienti di riduzione alla condizione di installazione e al raggruppamento dei cavi (inteso nelle condizioni più restrittive durante lo sviluppo della linea).

5 Per i cavi principali, la caduta di tensione (intesa come differenza dei valori di tensione tra le estremità a vuoto e a carico) non dovrà superare il 2% sia per i circuiti luce che per i circuiti Energia Elettrica e F.M.

6 La caduta di tensione tra l'utilizzatore più lontano e la fonte di energia non dovrà superare il 4% per i circuiti luce e per i circuiti E.E. e F.M.

7 La sezione non dovrà comunque essere inferiore a:

- 1 mm2 per i circuiti di segnalazione
- 1,5 mm2 per i circuiti luce
- 2,5 mm2 per i circuiti FM
- 2,5 mm2 per i circuiti luce di sicurezza

b. Colorazione delle guaine e contrassegni

I cavi saranno contrassegnati in modo da individuare prontamente il servizio a cui appartengono ed avranno la seguente colorazione delle guaine :

8 Cavi multipolari

I cavi multipolari avranno la colorazione del rivestimento esterno e delle guaine interne prevista dal costruttore.

In ogni caso il conduttore neutro e di terra avrà colorazione prevista come per i cavi unipolari.

9 Conduttori unipolari

- Conduttore di terra: giallo rigato di verde
- Conduttore di neutro: blu chiaro
- Conduttori per le fasi:
  fase R: nero
  fase S: marrone
  fase T: grigio
- Conduttori in c.c.: rosso

I cavi posati nelle canale portacavo verranno contrassegnati ogni 30 m con targhetta in PVC, fissata con collare plastico, indicante il tipo di impianto o di servizio e il numero riferito all'elenco cavi. Nelle cassette di derivazione dove potranno transitare più di un circuito, gli stessi verranno contraddistinti tramite targhette. Non verranno ammesse giunte sui cavi tranne che per tratti di lunghezza maggiori delle pezzature standard in commercio. In caso di necessità di giunti sui cavi B.T. verranno utilizzate muffole ad isolamento in resina acrilica (comprese nel prezzo unitario). Per i cavi di M.T. il prezzo unitario risultante dall'elenco prezzi comprenderà anche il costo e la messa in opera delle giunzioni necessarie (muffole in resina).

c. Posa dei conduttori
I conduttori potranno essere posati entro tubazioni, evitando tubazioni metalliche separate per ogni singola fase.

d. Isolamento dei Cavi
I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria (quelli a tensione nominale da oltre 50 fino a 1000V compresi se a corrente alternata o da oltre 120 fino a 1500V se a corrente continua) devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (Uo/U) non inferiori a 450/750V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05.
I cavi per la distribuzione dell’energia alla varie utenze saranno in rame, con isolamento e protezione adeguata alla tensione applicata ed al tipo di posa.
Saranno impiegati i seguenti tipi di cavi:
1 cavi multipolari sigla FG7OR 06/1 kV o FROR 450/750 V;
2 cavi multipolari schermati sigla FG7OH1/2R 06/1 kV o FROH1/2R 450/750 V;
3 cavi unipolari sigla N07V K o FG7R 06/1 kV;
4 per circuiti di segnalazione e comandi cavi multipolari sigla FROR 300/500V e cavi unipolari sigla N05V-K;
5 per circuiti di segnale cavi idonei al circuito.

La scelta delle sezioni dei cavi da impiegare sarà fatta secondo i criteri appresso indicati:
1 corrente di impiego pari a quella risultante dai calcoli effettuati secondo i dati di progetto indicati;
2 per la portata lz in regime permanente saranno impiegate le tabelle IEC 364-5-523 e corrispondente documento CEN-ELEC R 64.001, le tabelle UNI 35024-70 considerando una temperatura ambiente di 30 gradi;
3 saranno applicati i coefficienti di riduzione relativi alle condizioni di posa e al raggruppamento di cavi, inteso nelle condizioni più restrittive durante lo sviluppo della linea.

I cavi saranno inoltre:
1 inseriti nelle tubazioni dopo la posa di queste;
2 dotati di rivestimenti isolanti a norma ai fini della loro individuazione;
3 privi di giunzioni all’interno delle tubazioni protettive;

Tutte le connessioni (giunzioni o derivazioni), infine, saranno effettuate esclusivamente nelle scatole di derivazione mediante morsetti a mantello, senza ridurre la sezione dei conduttori e senza lasciare parti conduttrici scoperte. Sono vietate le nastrature di qualsiasi tipo e i cosiddetti morsetti "mammuth". Le giunzioni tra cavi in linee interrate senza tubazione dovranno essere fatte, se necessario, con idonee muffole (da certificare).

COLLEGAMENTI ELETTRICI

Oltre ai collegamenti di protezione ed equipotenzialità l'Impresa dovrà fornire in opera i cavi di collegamento in BT per le alimentazioni elettriche ed il controllo di tutte le apparecchiature elettriche. I cavi forniti e posati in opera dovranno essere prodotti da primaria casa costruttrice e dovranno rispondere alle prescrizioni costruttive stabilite dalle Norme CEI e il colore dei conduttori stabiliti dalle tabelle UNEL, se costruiti in Italia presenteranno il marchio IMQ. Le linee elettriche saranno realizzate con cavi in rame flessibile unipolari e/o multipolari FG7 con isolamento in gamma EPR armonizzati secondo le norme CEI e aventi le seguenti caratteristiche minime:

1 tensione nominale UO/U0 = 0,6/1 kV;
2 designazione 07;
3 grado di isolamento 4;
4 conduttore flessibile in rame ricotto;
5 isolamento del conduttore in gomma HEPR ad alto modulo;
6 guaina esterna in PVC speciale di qualità R2,
7 tensione di prova 4Kv in c.a.;
8 temperatura di esercizio Max 90°;
9 temperatura di c.c. Max 250°;

I cavi dovranno essere flessibili multipolari e realizzati secondo le seguenti norme:

1 non propagazione dell'incendio (norme CEI.20.-22 II);
2 non propagazione della fiamma(Norma CEI 20-35);
3 contenuta emissione di gas corrosivi in caso d'incendio(Norma CEI 20-37 I); miscela isolante con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e tecniche (norme CEI 20.11 e 20.34).

I cavi saranno posti all'interno di:

1 tubazioni in PVC serie presente
2 canale portacavi in acciaio zincato preforato, verniciato e completo di coperchio di chiusura;

I cavi saranno posti all'interno di conduttore in PVC serie pesante se inferiore a 3 nello stesso percorso, se maggiori, posti in un canale portacavi; all'interno delle canale portacavi i cavi dovranno essere posti a semplice fila e ordinatamente, opportunamente ancorati a mezzo di collari serracavo.

I cavi posti fino a 1,5 mt dai piani di calpestio dovranno essere posti in apposite tubazioni metalliche tipo CONDUIT.

Le dimensioni interne delle tubazioni dovranno essere tali da assicurare un comodo infilaggio e sfilaggio dei cavi contenuti; la superficie interna dei tubi dovrà essere liscia affinché durante le operazioni di posa i cavi non si danneggino.
Nel dimensionamento dei cavidotti si dovrà tenere conto di un riempimento massimo del 70% dell'area.
Nel dimensionamento delle linee elettriche si dovrà tenere conto dalle prescrizioni impartite dalle norme CEI/UNEL 35024 e successive integrazioni.
Per le misure di tipo analogico (corrente impressa 0/4÷20 mA, in tensione ±10V, ecc..) dovranno essere forniti in opera cavi schermati con calza di rame messa a terra da una sola parte.

QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici saranno del tipo da esterno e/o da incasso e saranno costituiti da carpenteria metallica e/o da cassetta in PVC e/o autoestinguente in vetroresina. Saranno adatti a contenere largamente le apparecchiature installate al fine di garantire la necessaria dissipazione termica ed avranno grado di protezione adeguato in relazione all'ambiente di installazione.
Tutti i quadri devono essere certificati secondo le normative vigenti (CEI 17.13) ed essere corredati di targhette identificative dei circuiti alimentati.
Il grado di protezione minimo delle carpenterie è IP54 e comunque allineato a quanto richiesto nella progettazione allegata al presente capitolato.
Il dimensionamento e la costruzione devono essere curati in modo da rendere la manutenzione dei componenti, della massima agibilità. Tutte le linee di alimentazione delle varie macchine sono protette contro il corto circuito; i motori devono essere protetti contro eventuali sovraccarichi e contro la marcia bifase.
I quadri elettrici saranno di tipologia e quantità diversa, comunque adatti alle esigenze degli impianti oggetto dei lavori, saranno principalmente quadri elettrici di comando e controllo elettropompe trifasi, con sistemi di avviamento diretto, stella-triangolo, con soft-starter e inverter, quadri elettrici di comando e controllo valvole industriali motorizzate, complessi di rifasamento automatico trifasi fissi e/o a gradini, quadri elettrici Power Center, Generale Arrivo/i BT - Distribuzione luce e f.m. e quadri elettrici interruttore generale punto di fornitura con all'interno interruttori tetrapolari magnetotermici differenziali.
Ogni circuito in partenza sarà dotato di protezione contro le sovracorrenti e/o i guasti a terra; nelle carpenterie dei quadri saranno previsti moduli liberi per futuri ampliamenti o necessità.
Ogni quadro dovrà essere dotato di idonea morsettiera per la connessione delle linee e le linee in uscita e in ingresso dovranno essere siglate come da progetto.
La distribuzione dell'energia elettrica avverrà dal quadro di fornitura e da appositi quadri di zona da esso derivati.
I quadri dovranno essere disposti in modo che la loro manovra sia facile.
Suddetti quadri dovranno essere forniti e posti in opera come indicato nella progettazione allegata al presente capitolato.
Gli interruttori automatici in genere, posti a comando e protezione dei vari circuiti, saranno contrassegnati da marchio italiano di qualità ed essere scelti in modo da:

1 permettere una sufficiente selettività tale da impedire che l'eventuale guasto interessante

un circuito si ripercuota sugli altri circuiti, e ciò al fine di garantire la massima continuità di servizio;

2 limitare il passaggio della sollecitazione termica, in misura tale che possa essere agevolmente sopportata dalle apparecchiature e dai conduttori a valle senza alcun deterioramento delle rispettive caratteristiche.

3 Gli interruttori automatici dovranno essere di tipo a scatto rapido, simultaneo su tutti i poli con manovra indipendente dalla posizione della leva di comando e dovranno sezionare tutti i conduttori attivi compreso il neutro (escluso il caso di potenza non superiore a 1 kW).

4 Ogni protezione dovrà essere adeguata ad interrompere la corrente di corto circuito in tempo breve ed in modo selettivo (in ogni caso il potere di interruzione di servizio non sarà mai inferiore a 4,5 kA).

5 I poli degli interruttori (escluso il caso di montaggio a retroquadro) dovranno essere provvisti di coprimorsetti.

6 In caso di installazione di diversi organi di protezione separati (differenziali, magnetiche, fusibili, termiche) deve essere realizzato il coordinamento secondo quanto previsto dalle Norme CEI 64-8.

7 I fusibili saranno sempre del tipo con fusione in camera chiusa e comunque l'uso di questi sarà sempre subordinato all'autorizzazione della D.L. . Sarà consentito impiegare fusibili "a cartuccia" per correnti di corto circuito non superiori a 10 kA e portate non superiori a 50 A sempre però con autorizzazione della D.L. .Per livelli di guasto e portate di entità superiore verranno impiegati fusibili ad alta capacità di rottura (ove previsto).

8 Gli interruttori automatici non dovranno essere impiegati come comando, ma saranno sempre accoppiati con teleruttori o sezionatori non automatici.

9 Se non diversamente indicato le protezioni si intenderanno effettuate con dispositivi automatici evitando l'impiego dei fusibili a meno che non si debbano utilizzare dispositivi statici a controllo elettronico (Inverter e/o Soft-Start).

I quadri elettrici da installare a seconda del tipo avranno le seguenti caratteristiche:

1. per i quadri contenenti sia soluzioni verificate con prove standard sia soluzioni non verificate con prove standard (ANS), le caratteristiche dello stesso saranno comprovate dalle certificazioni ufficiali di prove effettuate e da una dichiarazione di conformità redatta dalla Ditta secondo le suddette norme CEI.
2. i quadri di distribuzione, saranno del tipo destinato a luoghi cui abbiano accesso, per il loro uso, persone non qualificate (ASD).
3. Su ciascun quadro sarà apposta una targa che riporta in modo indelebile i seguenti dati:

- nome o marchio di fabbrica dei costruttore;
- nome dell’assemblatore e/o installatore che ne cura il montaggio;
- tipo, numero o altro mezzo d’identificazione del quadro-corrente nominale del quadro;
- natura della corrente e frequenza tensione nominale di funzionamento;
- grado di protezione.

I quadri, a seconda delle dimensioni e degli ambienti nei quali devono essere installati, saranno del tipo ad armadio con appoggio a pavimento, ad incasso nelle murature o in esecuzione esterna a parete.

Essi saranno costituiti da intelaiatura d'acciaio di tipo tradizionale con pannelli in lamiera o in materiale plastico autoestinguente, sportello frontale trasparente e serratura a chiave, del tipo ad elementi componibili prefabbricati.

Tutti i quadri soddisferanno i seguenti requisiti:

1. accesso alle parti in tensione possibile solo attraverso idonee aperture, ottenibili con la rimozione di appositi pannelli di chiusura la cui esportazione sia possibile solo con l'uso di attrezzi;
2. cavi in arrivo a monte dell'interruttore generale protetti con cuffie isolanti od altri sistemi, atti ad evitare qualsiasi contatto accidentale con parti in tensione o con la carcassa dei quadro stesso;
3. ogni conduttore sarà provvisto alle estremità di capicorda o puntale od occhiello con boccole e terminale numerato corrispondente al numero sulla morsettiera e sullo schema funzionale;
4. targhette indicatrici in PVC pantografate che saranno fissate sul pannello frontale in prossimità di ogni interruttore per l'individuazione dei circuiti in partenza ed inserite in telaio porta targhette (non targhette di tipo adesivo);

In ogni quadro sul fronte dei pannelli e sul retro dovranno essere provvisto di cartelli o targhette che diano una chiara indicazione della funzione svolta dei diversi elementi, delle caratteristiche e delle posizioni di "aperto" e "chiuso" degli interruttori.

Dovrà, inoltre, essere apposta la targa che dovrà recare in modo indelebile i dati costruttivi del quadro stesso, secondo le norme CEI 17-13 con le relative varianti e/o CEI 23-51 con le relative varianti, nonché la marcatura CE apposta in conformità alle direttive applicabili al prodotto.

Per i quadri dotati di settore segregato alimentato da UPS o da altra fonte di alimentazione, si prescrive l'apposizione della dicitura "ATTENZIONE! DOPPIA ALIMENTAZIONE".

In qualsiasi caso le protezioni non consentiranno il verificarsi di una tensione di passo o di contatto superiore a 50 V con tempi di intervento superiori a 5 sec. (Norma CEI 64-8) Tale garanzia dovrà essere assicurata in funzione del dimensionamento e del tipo di impianto di terra.

Su tutte le strutture ANS (Apparecchiature assiepate di protezione e manovra per bassa tensione costruite non in serie) devono essere effettuate, dal costruttore dell'apparecchiatura, le seguenti prove e verifiche prescritte dalla norma CEI 17-13:

1. Dati identificativi dell'apparecchiatura

   L'apparecchiatura deve essere corredata di una targa, marcata in maniera indelebile e posta in modo da essere visibile e leggibile quando l'apparecchiatura è installata.
   Sulla targa deve essere riportato:

   - Nome o Marchio di fabbrica del costruttore;
   - Tipo o numero d'identificazione o altro mezzo di identificazione che renda possibile ottenere dal costruttore tutte le informazioni indispensabili;

   All'interno dell'apparecchiatura deve essere possibile identificare i singoli circuiti ed i loro dispositivi di protezione.

2 Verifica dei limiti della sovratemperatura

Deve essere effettuata mediante estrapolazione con il metodo suggerito nella Pubblicazione IEC890 Norma CEI 17/43 ed 1992 fascicolo 1837; la sovratemperatura delle varie parti costituinti l'apparecchiatura non deve superare i valori prescritti nella Tabella dell'art. 7.3 Norme CEI 17-13/1 fascicolo 1433 (seconda edizione).

3 Verifica della tenuta alla tensione applicata

Per le ANS, in luogo della presente verifica può essere effettuata la verifica della resistenza di isolamento.

4 Verifica della tenuta al corto circuito

Per una corrente di corto circuito inferiore a 10kA o se risulta installato un dispositivo limitatore della corrente di corto circuito avente una corrente limitata non eccedente 15kA in corrispondenza del potere di interruzione nominale, la verifica della tenuta al corto circuito non è necessaria.

5 Efficienza del circuito di protezione

Deve essere verificato che le differenti masse dell'apparecchiatura siano efficacemente connesse al circuito di protezione.

Deve essere effettuata la verifica della tenuta al corto circuito in base alla prescrizioni delle Norme CEI 17-13/1 per le apparecchiature ANS.

La continuità e la tenuta al cortocircuito del conduttore di protezione devono risultare sostanzialmente come nella condizione iniziale.

6 Verifica delle distanze in aria e superficiali

Si deve verificare che le distanze in aria e superficiali siano conformi a quanto stabilito dalla Norma.

Dette distanze devono essere verificate mediante misure, tenendo conto della possibile deformazione delle pareti dell'involucro e degli schemi interni, ivi compresi tutti i possibili mutamenti causati da un eventuale cortocircuito.

Gli apparecchi facenti parte dell'apparecchiatura devono avere distanze di isolamento conformi a quelle specificate nelle prescrizioni ad esse relative e queste distanze devono rimanere inalterate nelle condizioni normali di servizio.

7 Verifica del funzionamento meccanico

Questa prova non deve essere eseguita sui dispositivi contenuti nella apparecchiatura che siano già stati sottoposti ad una prova di tipo conformemente alle relative Norme purchè il loro funzionamento meccanico non sia compromesso durante il montaggio.

Per le parti che devono essere sottoposte alla prova di tipo, si deve verificare che il funzionamento meccanico sia soddisfacente dopo il montaggio dell'apparecchiatura. Il numero dei cicli di manovra deve essere pari a 50.

La prova è considerata positiva se le condizioni di funzionamento dell'apparecchiatura, dei meccanismi di blocco ecc.. non è risultata compromessa e lo sforzo necessario per il loro funzionamento è rimasto praticamente inalterato.

8 Verifica del grado di protezione

Il grado di protezione dell'apparecchiatura deve risultare adeguato rispetto al tipo d'ambiente e luogo dell'installazione.
Per le ANS nessun grado di protezione (Codice IP) può essere assegnato senza che siano condotte prove adeguate o senza che siano utilizzati involucri prefabbricati preventivamente provati.

9 Ispezione dell'apparecchiatura
Si deve verificare l'efficacia degli elementi di comando meccanico, dei blocchi ecc.. I conduttori ed i cavi devono essere ispezionati per assicurarsi della loro buona sistemazione; ciò vale a anche per il corretto montaggio degli apparecchi. Si deve verificare, eventualmente, con prove casuali, il soddisfacente contatto dei collegamenti, in particolare dei collegamenti avvitati od imbullonati.
E', inoltre, necessario assicurarsi che i dati e le marcature previsti siano completi e che l'apparecchiatura vi corrisponda.
Secondo la complessità dell'apparecchiatura, può essere necessario controllare il cablaggio ed eseguire una prova di funzionamento elettrico.

10 Controllo delle misure di protezione
I mezzi di protezione contro i contatti diretti devono essere oggetto di una verifica. I circuiti di protezione devono essere verificati mediante un esame a vista, per assicurarsi che i provvedimenti previsti dalla Norma siano stati applicati.

11 Verifica della resistenza all'isolamento
Per le ANS che non sono state sottoposte alla prova di tensione applicata, deve essere fatta una misura di isolamento usando un apparecchio di misura dell'isolamento a una tensione di almeno 500V. In questo caso la prova è ritenuta superata se la resistenza di isolamento tra i circuiti e le masse è almeno 1000 ohm/V, riferita alla tensione nominale verso terra di ciascun circuito.

APPARECCHI ILLUMINANTI
Impianti di illuminazione tradizionali

a. Caratteristiche dei materiali delle strutture degli apparecchi illuminanti.
Saranno come di volta in volta descritti dettagliatamente conservando le caratteristiche generali seguenti e saranno dotati di marchio I.M.Q. o contrassegno equivalente.
La lamiera impiegata dovrà essere in acciaio di qualità, adatta a tutti i cicli di lavorazione come stampaggio e piegatura, di spessore adeguato e tale da assicurare agli apparecchi illuminanti la necessaria robustezza e rigidità.
Le lamiere dovranno essere fosfatate e verniciate con trattamento antiruggine ed essiccate al forno.
La verniciatura dovrà permanere nel tempo e dovrà sopportare gli urti che potranno essere prodotti in fase di trasporto, montaggio e manutenzione.
I corpi in fusione potranno essere in lega leggera e saranno sabbiati.
Nel caso siano impiegati anche corpi in resine speciali, questi dovranno essere autoestinguenti e a ridottissima possibilità di sgocciolamento del materiale fuso.

b. Parabole riflettenti
Saranno in alluminio con purezza non inferiore al 99,8% con trattamento di ossidazione e brillantatura per gli apparecchi normali.
Potranno essere impiegate negli apparecchi protetti lamiere smaltate, con elevato potere riflettente.

c. Schermi
Saranno realizzati in materiale trasparente e dovranno mantenersi nel tempo senza ingiallire.
Potranno essere in estruso o a lastre ripiegate (con incollatura elettronica delle testate), stampate a iniezione (senza traccia residua di rigatura) o a lastre ripiegate e incollate, a seconda della richiesta, a superficie liscia, rigata o prismatizzata.
Ne dovrà essere garantita la facile rimozione e la pulizia.
Gli schermi dovranno lasciare intravedere la lampada e dovranno essere appoggiati al corpo su guarnizione in modo che sia evitato l'ingresso di polvere.

d. Componenti elettrici
Saranno di primaria casa, e provvisti di marchio I.M.Q.
I reattori saranno di tipo a bassissima perdita e monolampada, dove richiesto saranno di tipo elettronico ad alta frequenza (HF).
Ogni alimentatore sarà provvisto di condensatore di rifasamento.
Ogni apparecchio illuminante sarà provvisto di protezione con fusibile.
Tutti i componenti saranno montati su piastra metallica facilmente asportabile e provvista di catenella anticaduta per la manuntenzione.
La piastra di fissaggio dei componenti ed il corpo della lampada avranno prese separate di messa a terra e collegate al morsetto di allacciamento alla rete.

e. Cablaggi interni
Ogni lampada sarà equipaggiata singolarmente di reattore e accessori in modo da rendere possibile l'accensione parziale.
Saranno realizzati con conduttore in rame con guaina al silicone di sezione adeguata agli assorbimenti non inferiore a 0,75 mmq.
Tutte le connessioni faranno capo ai morsetti fissi (del tipo con vite premente tramite lamina mobile). I conduttori flessibili saranno muniti di terminali a pressione.
Potranno essere impiegati altresì morsetti a presa rapida purchè consentano più manovre di inserimento senza alterazioni in efficienza (su autorizzazione della D.L.).
Sarà fatto divieto di impiegare i morsetti dei corpi illuminanti per alimentazione a rimbalzo della rete.
Tutti i conduttori saranno raccolti in fasci e fissati alla piastra di montaggio.
Sarà fatto divieto di impiegare nastro isolante per le fasciature dei conduttori, ma dovranno essere impiegati gli appositi collari autobloccanti in nylon.

Impianti di illuminazione di emergenza

L'impianto di illuminazione di emergenza servizio all'interno dei locali, dovrà essere realizzato fornendo e posando in opera plafoniere al neon stagne 220V, della potenza di 1x18W, autonomia min. 3h, provviste di accumulatori ermetici ricaricabili, inverter elettronico, alimentatore, ecc.

Le plafoniere dovranno essere con corpo in policarbonato di elevato spessore con diffusore in policarbonato trasparente stabilizzato ai raggi U.V.
Grado di autoestinguenza ≥ 850°C, resistenza agli urti superiore a 20J, grado di protezione IP66, classe di isolamento I e provvista di clips di acciaio inox azionabili esclusivamente tramite attrezzo.
Gli impianti di illuminazione saranno realizzati a vista con cavi elettrici posati all'interno di cavidotti in PVC serie pesante, posati a parete e opportunamente ancorati con tasselli a vite e fissatubi componibili, di adeguate dimensioni, aventi un grado di protezione pari a IP 54.
Il circuito luce di emergenza sarà alimentato elettricamente dagli interruttori disponibili sul quadro elettrico di distribuzione luce e f. m. esistente o di nuova fornitura da parte dell'Impresa.

Impianti di illuminazione esterna

La realizzazione dei nuovi impianti di illuminazione esterna nei piazzali degli impianti oggetto delle forniture in opera potranno essere realizzati da parte dell'Impresa nelle seguenti modalità:

1 Fornendo e posando in opera plafoniere stagne al neon identiche a quelle descritte nel punto 6.7.1, complete di staffe per il supporto a parete.

2 Fornendo e posando in opera armature stradali complete di staffe di supporto per l'installazione a parete dalle seguenti caratteristiche:

- corpo in alluminio presso fuso;
- riflettore in alluminio puro ossidato anodicamente e brillantato;
- copertura apribile a cerniera, in policarbonato infrangibile, autoestinguente, stabilizzato ai raggi UV;
- diffusore in policarbonato trasparente infrangibile ed autoestinguenteV2, stabilizzato ai raggi UV con ganci di chiusura di acciaio;
- verniciatura a poliestere liquido previo trattamento di fosfocromatazione resistente alla corrosione;
- grado di protezione secondo norme EN 60529 IP54;
- portalampada in ceramica, sistema di accensione, rifasato, completo di lampada per tipo MBF o SAP-T, alimentazione 230V/50Hz, cablaggio con conduttori al silicone;
- guarnizioni in gomma siliconica;
- conformità alle norme EN 60598-CEI 34-21.

3 Fornendo e posando in opera sostegni di diverse lunghezze, in acciaio Fe 42 laminato e zincato a caldo in forma conica diritto o con sbraccio singolo, completi di armature stradali dalle seguenti caratteristiche:

- corpo in alluminio presso fuso;
- riflettore in alluminio puro ossidato anodicamente e brillantato;
- copertura apribile a cerniera in policarbonato infrangibile, autoestinguente, stabilizzato ai raggi UV;
- diffusore in policarbonato trasparente infrangibile ed autoestinguenteV2, stabilizzato ai raggi UV con ganci di chiusura in acciaio;
- verniciatura a poliestere liquido previo trattamento di fosfocromatazione resistente alla corrosione;

- grado di protezione secondo norme EN 60529 IP54;
- portalampada in ceramica, sistema di accensione, rifasato, completo di lampada per tipo MBF o SAP-T, alimentazione 230V/50Hz, cablaggio con conduttori al silicone;
- guarnizioni in gomma siliconica;
- conformità norme EN 60598-CEI 34-21;

I sostegni dovranno essere provvisti di asole per morsettiera, morsettiera di tipo stagno del tipo la Conchiglia con fusibili di protezione, piastrina di messa a terra, attacco armatura.
Per tale tipologia di impianto di illuminazione dei piazzali o delle strade di accesso saranno a carico dell'Impresa:

- le opere civili come il blocco di ancoraggio;
- le operazioni di scavo e ripristino per le canalizzazioni dei cavidotti;
- la fornitura e posa in opera di cavidotti interrati in polietilene flessibile, a doppia parete per canalizzazioni interrate, conforme alle norme CEI EN 50086;
- la fornitura e la posa in opera di pozzetti carrabili dim. ≤ 600x600mm, completi di chiusino in ghisa;
- la fornitura e la posa in opera di dispersori a croce da 1,5m;
- la fornitura e la posa in opera di cavi elettrici di collegamento;
- la fornitura e la posa in opera di corda di rame nuda interrata per la messa terra; tale corda sarà collegata rigidamente ai dispersori di nuova fornitura, ai sostegni, e all'impianto di messa a terra generale con cavi elettrici di collegamento;
- il trasporto, l'installazione ed il bloccaggio con sabbia e cemento;
- i mezzi d'opera per l'innalzamento;
- la fornitura e la posa in opera dei giunti di linea o di derivazione, in resina colata per cavi ad isolante estruso, PIRELLI tipo SGB o similare;
- la fornitura e la posa in opera dei materiali accessori necessari.

4 Fornendo e posando in opera sostegni poliestere conico di colore nero, inattaccabile dalla corrosione, di elevata resistenza meccanica, stabilizzato ai raggi UV, completi di armature tipo globi a sfera trasparenti, completi di staffa di supporto per il fissaggio a parete in policarbonato infrangibile, autoestinguente V2, conformi alle norme EN 60598 e completi di base per attacco a staffa di supporto, lamellare frangiluce in alluminio, portalampada in ceramica, sistema di accensione, rifasato, completo di lampada per tipo MBF o SAP-T, alimentazione 230V/50Hz, cablaggio con conduttori al silicone.

I sostegni dovranno essere provvisti di asole per morsettiera, morsettiera di tipo stagno del tipo la Conchiglia con fusibili di protezione e attacco armatura.
Per tale tipologia di impianto di illuminazione dei piazzali o delle strade di accesso, saranno a carico dell'Impresa:

- le opere civili come il blocco di ancoraggio;
- le operazioni di scavo e ripristino per le canalizzazioni dei cavidotti;
- la fornitura e posa in opera di cavidotti interrati in polietilene flessibile, a doppia parete per canalizzazioni interrate, conforme alle norme CEI EN 50086;
- la fornitura e la posa in opera di pozzetti carrabili dim. ≤ 600x600mm, completi di chiusino in ghisa;
- la fornitura e la posa in opera di cavi elettrici di collegamento;

- il trasporto, l'installazione ed il bloccaggio con sabbia e cemento;
- la fornitura e la posa in opera dei giunti di linea o di derivazione, in resina colata per cavi ad isolante estruso, PIRELLI tipo SGB o similare.
- la fornitura e la posa in opera dei materiali accessori necessari.

Gli impianti di illuminazione esterna saranno alimentati elettricamente dagli interruttori disponibili sul quadro elettrico di distribuzione luce e f. m. esistente e/o di nuova fornitura da parte dell'Impresa, l'accensione sarà asservita a un interruttore crepuscolare, contattore e selettore Aut-0-Man.

Impianti di illuminazione alimentati a <u>bassissima tensione di sicurezza (SELV).</u>

Condizione da rispettare per tale sistema è quella che in nessun caso la tensione applicata possa aumentare.
Le caratteristiche di tale sistema sono indicate nelle note a seguire:

- alimentazione attraverso un trasformatore di sicurezza conforme alle norme CEI 14-6
- è vietato collegare a terra le parti attive del circuito SELV;
- grado di protezione IP 65;
- il circuito secondario devono essere separati dagli altri circuiti (nei tubi protettivi e nelle scatole)
- nel caso vi sia una coesistenza fra i circuiti a tensioni diverse, i circuiti SELV devono essere isolati per il valore della massima tensione presente;
- nel caso di conduttori alimentati a tensioni differenti convergano nella stessa cassetta di derivazione, queste dovranno essere dotate di setti separatori.

I trasformatori di sicurezza da impiegare dovranno essere del tipo Legrand serie Compact o similare.
Tali apparecchi dovranno presentare le caratteristiche di seguito elencate:

- temperatura ambiente massima di utilizzo senza declassamento 60°C;
- frequenza 50-60 Hz;
- tensione sul primario 230 – 400V;
- tensione sul secondario 0-24-48V;
- classe II;
- circuiti separati elettricamente;
- isolamento doppio o rinforzato;
- previsti per l'utilizzo all'interno di quadri elettrici.

Gli stessi potranno assumere grandezze diverse in relazione alla potenza elettrica installata nell'impianto in esame, tali dimensioni verranno valutate di volta in volta dall'Impresa esecutrice.
Le carpenterie dei suddetti quadri dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- corpo realizzato in cassetta monoblocco in materiale termoplastico stampato ad iniezione autoestinguente IP 65, conforme alle norme CEI EN 60529 classe d'isolamento II;
- provvisto di controsportello;
- serratura a chiave cifrata;
- controporta;
- sportello,

- staffe di fissaggio a parete o piantana per il fissaggio a pavimento.

I corpi illuminanti da fornire e posare in opera per questa tipologia d'impianto dovranno essere in materiale plastico autoestinguente e schermo in metacrilato, con grado di protezione IP 65.

APPARECCHIATURE DI COMANDO E PRESE

1 Caratteristiche dei materiali

Saranno di tipo normale o protetto a seconda del tipo di impianto previsto, in ogni caso avranno una portata non inferiore a 10 A.
Saranno sempre complete di scatola o contenitore che protegga i morsetti in tensione.
Qualora siano composte anche da elementi metallici (contenitore, telai di sostegno, mostrina, ecc.) dovrà essere assicurata la messa a terra degli stessi.

2 Prese

Le prese saranno di tipo civile o protetto a seconda del tipo di impianto previsto ed avranno imbocchi differenziati a seconda del tipo di servizio o di tensione.
In particolare dovranno essere distinti gli imbocchi per le utenze seguenti :

- carichi luce e energia (serie civile)
- carichi luce e energia (serie protetta)
- carichi 24 V
- carichi C.C.

Le prese di tipo civile avranno imbocchi allineati con alveoli protetti e ove previsto, tipo UNEL con terra laterale e centrale.
Se non diversamente specificato le prese di tipo protetto avranno gli imbocchi unificati CEE e dovranno essere così composte:

- n°1 supporto isolante con pannello finestrato, per due prese verticali, interruttore differenziale tetrapolare IΔN 0,03A, In 40A o 63A;
- n°1 presa interbloccata con fusibili, da 16 A 3p+T o n°1 presa interbloccata con fusibili, da 32 A 3p+T;
- n°1 presa interbloccata con fusibili, da 16 A 2p+T;
- n°2 prese bipasso 10/16 A, complete di adattatore per guida DIN complete di protezione con fusibili.

La portata sarà quella indicata, non inferiore comunque a 10 A.
Ogni presa sarà provvista di polo di terra e qualora fosse in materiale metallico avrà il corpo connesso a terra.

3 Posa di comandi e prese

Dovrà essere previsto il montaggio di protezioni a perdere e il fissaggio delle mostrine dopo le operazioni murarie di finitura (tinteggiature, rivestimenti, ecc.).
Saranno provvisti di I.M.Q.

IMPIANTO DI TERRA

Si prevede di utilizzare l'impianto esistente; qualora esso sia insufficiente, dovrà essere integrato con altri dispersori.

1 Picchetti

Potranno essere utilizzati picchetti in acciaio zincato (dimensioni minime 50x50x5 mm) infissi nel terreno per una profondità minima di 1,5 m (preferibilmente racchiusi in pozzetti ispezionabili prefabbricati), in prossimità di ciascuno dei quali dovranno essere posati gli appositi cartelli segnalatori.

I picchetti dovranno essere posti ad una distanza non inferiore a 7,5 m l'uno dall'altro.

2 Conduttore di Terra

Il conduttore di terra interconnetterà l'impianto di terra interno ai picchetti e questi fra loro. Sarà realizzato mediante cavo N07V-K di sezione calcolata in base all'impianto oggetto della manutenzione.

3 Conduttori di protezione

I conduttori di protezione collegheranno l'impianto di terra con tutte le "masse" esistenti nell'impianto. Tutte le prese a spina saranno munite di contatto di terra connesso all'impianto di terra mediante il conduttore di protezione. La sezione dei conduttori di protezione sarà scelta in accordo alla Norma CEI 64-8.

4 Collegamento equipotenziale principale

Al collegamento equipotenziale principale saranno connessi il conduttore di protezione, il collettore principale di terra e tutte le "masse estranee" esistenti nell'impianto (tubazioni metalliche dell'acqua e del gas, canalizzazioni metalliche del riscaldamento centrale e del condizionamento, nonché le armature principali del cemento armato se praticamente possibile). Quando tali parti conduttrici provengano dall'esterno dell'edificio, dovranno essere collegate il più vicino possibile al punto di entrata nell'edificio.

I conduttori equipotenziali principali dovranno avere una sezione non inferiore alla metà di quella del conduttore di protezione principale di sezione più elevata dell'impianto, con un minimo di 6 ed un massimo di 25 mmq (per i conduttori in rame).

5 Collegamento equipotenziale supplementare

I conduttori equipotenziali supplementari collegheranno, all'interno dei locali da bagno, il conduttore di protezione di sezione maggiore con le eventuali tubazioni metalliche dell'acqua, del riscaldamento e del gas, nel punto accessibile più prossimo all'ingresso di tali tubazioni nel locale. Al nodo equipotenziale supplementare dovranno essere collegate anche eventuali parti metalliche presenti nel locale e suscettibili di introdurre il potenziale di terra o altro potenziale pericoloso (es. serramenti metallici in contatto con la terra, anche tramite i ferri di armatura, oppure comuni ad altri locali).

La sezione minima dei conduttori equipotenziali supplementare dovrà essere di almeno 2,5 mmq se protetti meccanicamente e 4 mmq se non dotati di protezione meccanica.

Non è necessario che siano accessibili le connessioni dei conduttori equipotenziali supplementari alle tubazioni metalliche all'ingresso dei locali da bagno.

6 Resistenza di terra

La resistenza di terra complessiva del sistema dovrà essere di valore tale da soddisfare la condizione prevista dalla Norma CEI 64-8 (Rt inferiore-uguale a 50/Ia) e quindi considerando come Ia il valore della corrente di intervento del dispositivo differenziale più elevato.

STRUMENTAZIONE

Nel seguito vengono riportate le caratteristiche tecniche generiche, da verificare con le effettive in fase di esecuzione dei lavori, e le modalità di posa in opera riferite alla strumentazione di campo normalmente utilizzata presso gli impianti di acquedotto, fognatura, depurazione e potabilizzazione in carico ad *ACQUEDOTTO DEL FIORA SpA*.

Misuratore di livello ad ultrasuoni

1 Trasmettitore di livello a principio ultrasonoro elettronico per analisi dell'eco;
2 N° 2 relè di uscita programmabili;
3 Alimentazione elettrica 24 Vac/cc;
4 Uscita analogica 4÷20mA lineare, carico Max 600Ω, sistema di alimentazione e misura con due unici conduttori, con separazione galvanica;
5 Precisione ± 1% del campo Max di misura;
6 Indicazione della misura e dell'anomalia di funzionamento su display locale, esecuzione custodia IP65 per montaggio a parete;
7 Modulo di calibrazione e gestione dati da display locale, tastiera e lead di segnalazione integrati nell'elettronica.
8 Grado di protezione sonda IP 68;
9 Montaggio sonda fino a Max 300mt dal trasmettitore con cavo schermato 4x2,5 mmq;

Per la posa in opera dei misuratori di livello dovrà essere fornita e posata in opera da parte dell'Impresa, una staffa di supporto sensore, in acciaio inox AISI 304 o zincato, con brandeggio, (snodo rotabile di 180° con blocco su posizione di lavoro), una tubazione/guida alla cui estremità dovrà essere fissato il sensore ad ultrasuoni. Saranno a carico dell'Impresa sia le opere civili necessarie per l'installazione delle sonde e sia le opere meccaniche, elettriche ecc. necessarie per la posa in opera dello strumento/sensore.
Il misuratore di livello dovrà essere installato per il rilevamento dei livelli dei liquidi o solidi (acqua potabile, acqua reflua ecc.) presenti all'interno di: serbatoi di accumulo, serbatoi piezometrici, vasche di accumulo, canali, ecc..
Per la posa in opera di ogni singolo strumento, l'Impresa oltre alle forniture ed alle pose in opera sopra descritte, dovrà fornire e posare in opera indicativamente i seguenti materiali elettrici:

10 Materiali accessori per il fissaggio a parete;
11 di tubazione tipo Conduit metallico flessibile ricoperto in guaina plastica per la protezione del cavo sensore fino all'ingresso nella cassetta di derivazione;
12 cassetta di derivazione in PVC a pareti lisce 15x15cm, fissata a parete, per l'ingresso cavo sensore e uscita cavo segnale verso centralina sensore. La cassetta conterrà i morsetti posati su guida DIN, n° 2 blocca morsetti; i morsetti ed i conduttori dovranno essere

opportunamente numerati tipo Grafoplast, i cavi identificati mediante targhette a collare, l'esterno cassetta sensore sarà opportunamente identificato mediante pantografo;

13 tubazione/raccorderia PVC Ø 25mm serie pesante tra la cassetta di derivazione e la centralina, tubazione flessibile nel tratto terminale; la centralina dovrà essere collocata in prossimità il quadro di alimentazione strumenti salvo eccezioni da concordare con la D.L.;

14 il cavo elettrico di alimentazione dell'elettronica, sia essa separata che integrata con il sensore, sarà di tipo multipolare a doppio isolamento FG7OR e collegherà la suddetta al quadro di alimentazione;

15 il cavo elettrico di trasporto dei segnali (analogici) generati dall'elettronica sarà di tipo a doppio isolamento multipolare schermato FG7OH1/2R e collegherà la suddetta al quadro di comando o di telecontrollo.

16 il cavo elettrico di trasporto dei segnali (digitali) generati dall'elettronica sarà di tipo a doppio isolamento multipolare FG7OR e collegherà la suddetta al quadro di comando o di telecontrollo.

La posa in opera delle tubazioni e dei cavi elettrici sarà a carico dell'Impresa anche qualora debba essere effettuato in pozzetti/manufatti interrati.

Lo strumento e il sensore saranno opportunamente identificati mediante targhette pantografate.

Saranno a carico dell'Impresa la taratura e la messa in servizio, compreso anche l'impiego di attrezzature strumentali di comparazione, ed ogni altro onere e materiale necessario per fornire quanto richiesto perfettamente funzionante in ogni sua parte.

E' da ritenersi interamente compensato nell'importo richiesto lo smontaggio e trasporto e lo smaltimento presso discarica autorizzata l'eventuale vecchio strumento sostituito e il rispettivo impianto elettrico/idraulico esistente ed ogni altro materiale di risulta.

Misuratore di livello piezometrico ad immersione

1 Trasmettitore di livello del tipo piezorestivo passivo,
2 Elemento sensibile a membrana ceramica compensata;
3 Uscita analogica 4÷20mA lineare, carico Max 600Ω, sistema di alimentazione e misura con due unici conduttori;
4 Precisione ± 0.5% del campo Max di misura;
5 Membrana di separazione in Aisi 316;
6 Corpo sensore in acciaio Inox;
7 Grado di protezione sensore IP 68;
8 Cavo di collegamento autoportante e compensato incorporato con il sensore;

L'eventuale indicatore digitale dovrà essere alloggiato all'interno il quadro di alimentazione.

La fornitura in opera dei sensori dovrà essere ripartita in base alle caratteristiche del campo scala saranno indicate da *ACQUEDOTTO DEL FIORA SpA.*

Per la posa in opera di ogni strumento l'Impresa provvederà indicativamente alla fornitura e alla posa in opera dei seguenti materiali elettrici:

9 Conduit metallico flessibile ricoperto in guaina per la protezione del cavo sensore nel

tratto terminale di ingresso in cassetta di derivazione, completo di raccordo Conduit/cassetta;
10 cassetta di derivazione metallica a pareti lisce 15x15cm, fissata a parete, per l'ingresso cavo sensore/uscita cavo segnale verso quadro display. La cassetta conterrà n° 4 morsetti posati su guida din, n° 2 bloccamorsetti; i morsetti ed i conduttori dovranno essere opportunamente numerati tipo Grafoplast, i cavi identificati mediante targhette a collare, l'esterno cassetta sensore sarà opportunamente identificato mediante pantografo;
11 tubazione/ raccorderia elettrica PVC, IP65, Ø 25mm serie pesante tra la cassetta di derivazione e il quadro alimentazione/display e il quadro TLC, tubazione flessibile tipo Diflex nel tratto terminale, completo dell'apposita raccorderia di giunzione;
12 cavo elettrico d'alimentazione/misura tipo FG7 da 4x1,5mm² con schermo metallico (n° 2 conduttori per la misura/alimentazione e i restanti n° 2 di riserva) tra la cassetta sensore e il quadro di comando e/o telecontrollo;
Sono a carico dell'Impresa i collegamenti elettrici dello strumento con il quadro di comando e/o telecontrollo.
Gli strumenti dovranno essere tarati e messi in servizio dall'Impresa.
Lo strumento sarà opportunamente identificato mediante targhetta pantografata.
Saranno a carico dell'Impresa la taratura e la messa in servizio, compreso anche l'impiego di attrezzature strumentali di comparazione, ed ogni altro onere e materiale necessario per fornire quanto richiesto perfettamente funzionante in ogni sua parte.
E' da ritenersi interamente compensato nell'importo richiesto lo smontaggio e trasporto e lo smaltimento presso discarica autorizzata l'eventuale vecchio strumento sostituito e il rispettivo impianto elettrico/idraulico esistente ed ogni altro materiale di risulta.

Misuratore di portata magnetico per fanghi o acque potabili

1 Misuratore di portata elettromagnetico per acque potabili, liquami e fanghi conduttivi;
2 Sistema a campo magnetico pulsato ad autozero con assoluta stabilità di zero anche in presenza di particelle in sospensione;
3 Trasmettitore a microprocessore configurabile in campo;
4 Funzione di autodiagnostica con memoria statica per la memorizzazione dei dati anche in caso di mancanza di alimentazione elettrica;
5 Display per visualizzazione della portata istantanea, totalizzata e allarmi;
6 Bobina di misura con rivestimento in gomma dura;
7 Alimentazione elettrica 230Vac o 24 Vac/Vdc con separazione galvanica;
8 Uscita analogica da 4 ÷ 20 mA;
9 Uscita impulsiva;
10 Uscita relè;
11 Campo di misura mc/h-l/s;
12 Flange DIN 2501, PN-16, ST37-2 in acciaio;
13 Elettrodi di misura, massa e tubo vuoto in Aisi 316;
14 Classe di precisione 0.5%;
15 Pressacavo ½ NPT;
16 Esecuzione versione separata;
17 Grado di protezione IP-67;

Per ogni strumento l'Impresa provvederà indicativamente alla fornitura in opera dei seguenti materiali elettrici:

18 Conduit metallico flessibile ricoperto in guaina per la protezione del cavo sensore nel tratto compreso tra il magnetico e la relativa centralina, completo di apposita raccorderia;

19 tubazione/ raccorderia elettrica PVC, IP65 Ø 25mm serie pesante, tra la centralina, il quadro alimentazione e il TLC, tubazione flessibile tipo Diflex nel tratto terminale;

20 cassetta di derivazione metallica a pareti lisce 15x15cm, fissata a parete, per derivazione cavo alimentazione/misura tra quadro alimentazione e quadro TLC. La cassetta conterrà n° 4 morsetti posati su guida din, n° 2 bloccamorsetti; i morsetti ed i conduttori dovranno essere opportunamente numerati tipo Grafoplast, i cavi identificati mediante targhette a collare, l'esterno cassetta sensore sarà opportunamente identificato mediante pantografo;

21 cavo elettrico d'alimentazione/misura tipo FG7 da 6x1,5mm² + schermo metallico (n° 4 conduttori per la misura/alimentazione + n° 2 di riserva) tra centralina strumento, il quadro alimentazione e TLC;

Le tubazioni PVC saranno posate accuratamente ordinate e fissate mediante staffe a muro tipo Fischer accoppiabili.
Lo strumento sarà opportunamente identificato mediante targhetta pantografata.
Sono a carico dell'Impresa i collegamenti elettrici dal trasmettitore del misuratore magnetico al quadro elettrico di alimentazione ed al telecontrollo.
Sono a carico dell'Impresa tutte le opere occorrenti per la posa in opera del gruppo magnetico sulle tubazioni esistenti, comprensiva di taglio e flangiatura delle tubazioni di caricamento e inserimento dei misuratori di portata magnetici.
Saranno a carico dell'Impresa la taratura e la messa in servizio, compreso anche l'impiego di attrezzature strumentali di comparazione, ed ogni altro onere e materiale necessario per fornire quanto richiesto perfettamente funzionante in ogni sua parte.
E' da ritenersi interamente compensato nell'importo richiesto lo smontaggio e trasporto e lo smaltimento presso discarica autorizzata l'eventuale vecchio strumento sostituito e il rispettivo impianto elettrico/idraulico esistente ed ogni altro materiale di risulta.

Misuratore di portata ad ultrasuoni

1 Trasmettitore di misura a principio doppler-ultrasonoro ad impulsi.
2 Campo di misura da 0,02 m/s a 2 m/s;
3 Precisione ± 0,5% del campo Max di misura.
4 Temperatura di esercizio da -20°C a +50°C.
5 Elettronica in esecuzione custodia IP65 per montaggio a parete.
6 N° 4 relè di uscita programmabili.
7 Alimentazione elettrica 110/230 Vac 50/60Hz , in alternativa 24 Vdc;
8 Uscita analogica 0/4÷20mA lineare, con separazione galvanica;
9 Indicazione della misura e dell'anomalia di funzionamento su display locale,
10 Modulo di calibrazione e gestione dati da display locale, tastiera e lead di segnalazione integrati nell'elettronica.
11 N°1 porta di comunicazione RS485.

Per la posa in opera dei misuratori di portata dovrà essere effettuata da parte dell'Impresa su apposita presa filettata realizzata sulla tubazione oggetto della misura. L'installazione sarà realizzata a mezzo di vite filettata ed opportuno dado di bloccaggio facendo attenzione a sigillare ermeticamente le filettature (es. tramite Teflon). Durante l'installazione deve essere posta particolare cura all'allineamento del raccordo filettato nil quale deve essere orientato nella direzione del flusso del liquido oggetto della misura. Una volta alloggiato il sensore occorre verificare che il lato principale dell'elemento sensibile sia a livello con la parete interna del tubo, soltanto la parte anzidetta del sensore guarda all'interno del supporto. La posizione di installazione dovrebbe essere in linea orizzontale con una inclinazione di ±75°. Dopo le curve e/o i cambiamenti di profilo della tubazione, per effetto delle turbolenze che si possono generare, è consigliato installare il sensore ad una distanza pari a 5 diametri sia a monte che a valle dalle suddette.

Saranno a carico dell'Impresa sia le opere civili necessarie per l'installazione delle sonde e sia le opere meccaniche, elettriche ecc. necessarie per la posa in opera dello strumento/sensore.
Il misuratore di portata dovrà essere installato per il rilevamento della portata di liquidi conduttori e non conduttori all'interno di tubazioni di acquedotto e/o fognatura.
Per la posa in opera di ogni singolo strumento, l'Impresa oltre alle forniture ed alle pose in opera sopra descritte, dovrà fornire e posare in opera indicativamente i seguenti materiali elettrici:

12 Materiali accessori per il fissaggio a parete;
13 di tubazione tipo Conduit metallico flessibile ricoperto in guaina plastica per la protezione del cavo sensore fino all'ingresso nella cassetta di derivazione;
14 cassetta di derivazione in PVC a pareti lisce 15x15cm, fissata a parete, per l'ingresso cavo sensore e uscita cavo segnale verso centralina sensore. La cassetta conterrà i morsetti posati su guida DIN, n° 2 blocca morsetti; i morsetti ed i conduttori dovranno essere opportunamente numerati tipo Grafoplast, i cavi identificati mediante targhette a collare, l'esterno cassetta sensore sarà opportunamente identificato mediante pantografo;
15 tubazione/raccorderia PVC Ø 25mm serie pesante tra la cassetta di derivazione e la centralina, tubazione flessibile nel tratto terminale; la centralina dovrà essere collocata in prossimità il quadro di alimentazione strumenti salvo eccezioni da concordare con la D.L.;
16 il cavo elettrico di alimentazione dell'elettronica, sia essa separata che integrata con il sensore, sarà di tipo multipolare a doppio isolamento FG7OR e collegherà la suddetta al quadro di alimentazione;
17 il cavo elettrico di trasporto dei segnali (analogici) generati dall'elettronica sarà di tipo a doppio isolamento multipolare schermato FG7OH1/2R e collegherà la suddetta al quadro di comando o di telecontrollo.
18 il cavo elettrico di trasporto dei segnali (digitali) generati dall'elettronica sarà di tipo a doppio isolamento multipolare FG7OR e collegherà la suddetta al quadro di comando o di telecontrollo.

La posa in opera delle tubazioni e dei cavi elettrici sarà a carico dell'Impresa anche qualora debba essere effettuato in pozzetti/manufatti interrati.

Lo strumento e il sensore saranno opportunamente identificati mediante targhette pantografate.
Saranno a carico dell'Impresa la taratura e la messa in servizio, compreso anche l'impiego di attrezzature strumentali di comparazione, ed ogni altro onere e materiale necessario per fornire quanto richiesto perfettamente funzionante in ogni sua parte.
E' da ritenersi interamente compensato nell'importo richiesto lo smontaggio e trasporto e lo smaltimento presso discarica autorizzata l'eventuale vecchio strumento sostituito e il rispettivo impianto elettrico/idraulico esistente ed ogni altro materiale di risulta.

Misuratore di portata a pressione differenziale Δp per tubo venturi

1 Trasmettitore di pressioni differenziale Δp;
2 Pressione differenziale 0÷5000 mm/H2O, regolabile sull'intero campo;
3 Pressione statica Max 100 bar;
4 Precisione ± 0.1% del campo Max di misura;
5 Cella di misura in ceramica;
6 Corpo trasmettitore in alluminio con rivestimento epossidico;
7 Grado di protezione custodia IP 65;
8 Sensori con attacco al processo 1/2" filettato GAS;
9 Valvole di sfiato e staffe di montaggio in AISI 316;
10 Gruppo Manifold a tre valvole ½"per intercettazione in Aisi 316;
11 Indicatore digitale locale e totalizzatore separato con display a LEAD;
12 Uscita analogica 4÷20mA lineare al valore di portata, carico Max 600 Ω, sistema di alimentazione e trasmissione misura con due unici conduttori;
13 Uscita impulsiva per totalizzazione;
14 Alimentazione elettrica 24 Vcc con alimentatore separato e isolato galvanicamente;

La fornitura in opera dei sensori dovrà essere effettuata in base alle specifiche di Δp richieste al momento della richiesta di fornitura in opera:
La fornitura e la posa in opera per ogni strumento dovrà essere comprensiva delle seguenti apparecchiature e materiali idraulici:

15 N° 2 valvole a sfera 3/4" filettate GAS di intercettazione in ottone posate in opera su tubo venturi;
16 N° 10 mt circa tubazioni rame e raccorderia tra tubo venturi e il gruppo Manifold;
17 N° 1 targhetta metallica 10x15cm, colore blu, pantografata, da collocare in prossimità il tubo venturi, con le seguenti indicazioni:
18 Identificativo venturi/strumento (esempio: Q 07);
19 Valore Δp gola venturi (esempio: Δp=5000).

La posa in opera dei misuratori di portata sarà comprensiva della fornitura in opera di n° 2 valvole a sfera da 3/4" in ottone a sostituzione di quelle esistenti sul tubo venturi; eventuali indispensabili fuori servizio della condotta dovranno avvenire nei modi indicati da *ACQUEDOTTO DEL FIORA SpA.*

La posa in opera delle valvole a sfera e delle tubazioni in rame tra tubo venturi e trasmettitore Δp sarà a carico dell'Impresa anche qualora debba essere effettuato in pozzetti/manufatti interrati.
Per ogni strumento l'Impresa dovrà posare indicativamente 10 metri di tubo rame ø 12 mm di collegamento tra il tubo venturi e il gruppo Manifold; le estremità delle tubazioni saranno complete di raccorderia a chiavarda per il montaggio/smontaggio veloce; nel tratto iniziale le tubazioni saranno posate verticalmente al tubo venturi e dirette verso la pavimentazione al fine di impedire eventuali formazioni d'aria; le tubazioni saranno posate ordinatamente ed opportunamente fissate mediante staffe a muro e a pavimentazione; nelle zone di passaggio dovranno essere opportunamente protette da tubazioni in tubazione metallica;
L'impianto idraulico accessorio fornito e posato in opera per il funzionamento dello strumento sarà costituito da un gruppo Manifold con tre valvole a sfera in Aisi 316 da ½".
Lo strumento sarà posato in opera a parete mediante staffa in acciaio zincato a caldo o di acciaio inox. Il gruppo Manifold sarà posato in opera a parete, e fissato con staffe metalliche, installato immediatamente al di sotto lo strumento misuratore e posizionato in modo tale da essere facilmente accessibile.

Per ogni strumento l'Impresa provvederà indicativamente alla fornitura in opera dei seguenti materiali elettrici:

20 tubazione/raccorderia PVC, IP65, Ø 25mm, serie pesante, tipo rigido, tra lo strumento, il quadro alimentazione e il TLC, tubazione flessibile tipo Diflex nei tratti terminali;
21 cavo elettrico d'alimentazione/misura tipo FG7 da 4x1,5mm² + schermo metallico (n° 2 conduttori per la misura/alimentazione + n° 2 di riserva) tra lo strumento e il quadro alloggiamento display;

Le tubazioni PVC saranno posate accuratamente ordinate e fissate mediante staffe a muro.
Lo strumento sarà opportunamente identificato mediante targhetta pantografata.
Sono a carico dell'Impresa i collegamenti elettrici/idraulici dalla gola venturi allo strumento, dallo strumento al quadro alimentazione, dal quadro alimentazione all'apparato di telecontrollo.
Saranno a carico dell'Impresa la taratura e la messa in servizio, compreso anche l'impiego di attrezzature strumentali di comparazione, ed ogni altro onere e materiale necessario per fornire quanto richiesto perfettamente funzionante in ogni sua parte.
E' da ritenersi interamente compensato nell'importo richiesto lo smontaggio e trasporto e lo smaltimento presso discarica autorizzata l'eventuale vecchio strumento sostituito e il rispettivo impianto elettrico/idraulico esistente ed ogni altro materiale di risulta.

<u>Analizzatore di torbidità con sensori senza contatto con il campione</u>

1 Trasmettitore di torbidità a principio nefelometrico per la misura della torbidità (NTU);
2 Campo di misura: 0 ÷ 20 NTU, liberamente programmabile nel campo 0 ÷ 100 NTU;
3 Classe di precisione: ± 2% nel campo 0÷20 NTU.
4 Risoluzione: 0,01 nel campo 0 ÷ 20 NTU.
5 Ripetibilità: ± 1%.
6 Sistema incorporato e programmabile di auto taratura automatica.

7 N° 2 relè di uscita programmabili.
8 Alimentazione elettrica 230Vac o 24 Vdc/Vac.
9 Uscita analogica 4÷20mA lineare, carico Max 600Ω, con separazione galvanica.
10 Indicazione della misura e dell'anomalia di funzionamento su display locale, esecuzione custodia IP65 per montaggio a parete.
11 Modulo di calibrazione e gestione dati da frontale display, tastiera e lead di segnalazione integrati nell'elettronica.
12 Cella di misura totalmente insensibile allo sporcamento.

Per la posa in opera dell'analizzatore di torbidità dovranno essere fornite e posate in opera delle apposite staffe di supporto in acciaio inox.
L'impianto idraulico di regolazione/scarico dell'analizzatore dovrà essere montato su un pannello PVC di idonee dimensioni, il fissaggio delle tubazioni idrauliche e delle valvole a sfera metalliche di apertura/chiusura/regolazione e scarico. L'impianto di analisi così come indicato nelle specifiche tecniche di installazione dello strumento, dovrà essere integrato dai seguenti materiali:

13 N° 1 valvola a sfera metallica da ……" per apertura/chiusura acqua di mandata campione;
14 N° 1 valvola a sfera metallica da ……" per regolazione portata acqua di mandata campione (a valle valvola di apertura/chiusura);
15 N° 1 valvola a sfera metallica da ……" per apertura/chiusura scarico di svuotamento cella di misura e/o tubazione caricamento;
16 N° 1 tubazione in PVC PN 16 da ……", per sfiato acqua in ingresso;
17 Impianto di scarico principale acqua PVC da 1" 1/2, comprensivo delle relative tubazioni idrauliche da 1" 1/2 di sfiato, posta nel tratto finale;
18 Imbuto di raccolta acqua di scarico con campione a vista per prelivo misura comparativa;
19 Rubinetto di scarico da ½" provvisto di 5/10 mt circa di tubazione flessibile in gomma trasparente;

L'impianto idraulico dovrà essere provvisto di valvola a sfera di chiusura caricamento acqua, posta in prossimità l'adduzione da tubazione/acquedotto.
E' a carico dell'Impresa la fornitura in opera dell'impianto idraulico di collegamento tra lo strumento, le tubazioni/acquedotto e lo scarico generale.
L'impianto idraulico sarà realizzato integralmente mediante tubazioni e raccorderia idraulica PVC PN 16 serie pesante di tipo a filettare passo GAS nei vari diametri.

Per ogni strumento l'Impresa provvederà indicativamente alla fornitura in opera dei seguenti materiali elettrici:
20 N° 1 cassetta di derivazione in PVC a pareti lisce 30x20cm, fissata a parete, per l'ingresso/uscita cavi centralina da e verso quadro alimentazione e telecontrollo. La cassetta conterrà opportuni morsetti posati su guida omega e relativi blocca morsetti. I morsetti ed i conduttori dovranno essere opportunamente numerati tipo Grafoplast, i cavi identificati mediante targhette a collare, l'esterno, cassetta sensore sarà opportunamente identificato mediante pantografo.

21 Tubazione/raccorderia PVC, IP 65, Ø 25mm serie pesante tra la cassetta di derivazione, quadro alimentazione e telecontrollo;
22 Cavi elettrici d’alimentazione/misura tipo FG7 da 7x1,5mm² + schermo metallico (N° 2 conduttori per l’alimentazione, N° 2 conduttori per la misura + N° 3 di riserva) tra la centralina, il quadro di alimentazione e il telecontrollo;

La posa in opera delle tubazioni e dei cavi elettrici sarà a carico dell’Impresa anche qualora debba essere effettuato in pozzetti/manufatti interrati. Lo strumento e il sensore saranno opportunamente identificati mediante targhette pantografate.
Sono a carico dell’Impresa i collegamenti elettrici tra il sensore e la centralina display, dalla centralina al quadro elettrico di alimentazione, dalla centralina all’apparato di trasmissione segnali e misure telecontrollo.
Saranno a carico dell’Impresa la taratura e la messa in servizio, compreso anche l’impiego di attrezzature strumentali di comparazione, ed ogni altro onere e materiale necessario per fornire quanto richiesto perfettamente funzionante in ogni sua parte.
E’ da ritenersi interamente compensato nell’importo richiesto lo smontaggio e trasporto e lo smaltimento presso discarica autorizzata l’eventuale vecchio strumento sostituito e il rispettivo impianto elettrico/idraulico esistente ed ogni altro materiale di risulta.

Misuratore di clororesiduo a cella aperta

1 Trasmettitore di clororesiduo a principio amperometrico con elettrodi immersi nel campione, senza membrane, pulizia/polarizzazione automatica a vortice di sfere abrasive, cella aperta;
2 Cella di misura in plexiglas trasparente;
3 Campo di misura: 0 ÷ 0,5 mg/l, liberamente programmabile nel campo 0 ÷ 0,5 mg/l;
4 Accuratezza: ± 2% nel campo 0 ÷ 0,5 mg/l;
5 Risoluzione: 0,001 nel campo 0 ÷ 0,5 mg/l;
6 Ripetibilità: ± 1%;
7 N° 2 relè di uscita programmabili;
8 Alimentazione elettrica 230 Vac o 24 Vdc/Vac;
9 Uscita analogica 4÷20mA lineare, carico Max 600Ω, con separazione galvanica;
10 Indicazione della misura e dell’anomalia di funzionamento su display locale, esecuzione custodia IP65 per montaggio a parete;
11 Modulo di calibrazione e gestione dati da frontale display, tastiera e lead di segnalazione integrati nell’elettronica.

L’analizzatore e il relativo impianto idraulico di regolazione e scarico dovrà essere posato in opera su un apposito pannello PVC adeguatamente dimensionato e fissato a parete ed eventualmente integrato di apposite staffe a muro/pavimentazione di supporto.
Il fissaggio delle tubazioni idrauliche e delle valvole a sfera metalliche di apertura/chiusura/regolazione e scarico dovrà essere realizzato mediante supporti in acciaio zincato accoppiabili. L’impianto così come indicato nelle specifiche tecniche di installazione dello strumento, dovrà essere integrato dai seguenti materiali:

12 N° 1 valvola a sfera metallica da ……” per apertura/chiusura acqua di mandata campione;
13 N° 1 valvola a sfera metallica da ……” per regolazione portata acqua di mandata campione (a valle valvola di apertura/chiusura);
14 N° 1 tubazione in PVC PN 16 da ……”, per sfiato acqua in ingresso;
15 Impianto di scarico principale acqua PVC da 1”, comprensivo delle relative tubazioni idrauliche da 1” di sfiato, posta nel tratto finale;
16 Imbuto di raccolta acqua di scarico con campione a vista per prelivo misura comparativa con DPD;
17 Rubinetto di scarico da ½” provvisto di 5/10 mt circa di tubazione flessibile in gomma trasparente;

L’impianto idraulico dovrà essere provvisto di valvola a sfera di chiusura caricamento acqua, posta in prossimità l’adduzione da tubazione/acquedotto.
E’ a carico dell’Impresa la fornitura in opera dell’impianto idraulico di collegamento tra lo strumento, le tubazioni/acquedotto e lo scarico generale.
L’impianto idraulico sarà realizzato integralmente mediante tubazioni e raccorderia idraulica PVC PN 16 serie pesante di tipo a filettare passo GAS nei vari diametri.

Per ogni strumento l’Impresa provvederà indicativamente alla fornitura in opera dei seguenti materiali elettrici:
18 N° 1 cassetta di derivazione in PVC a pareti lisce 30x20cm, fissata a parete, per l’ingresso/uscita cavi centralina da e verso quadro alimentazione e telecontrollo. La cassetta conterrà opportuni morsetti posati su guida omega e relativi blocca morsetti. I morsetti ed i conduttori dovranno essere opportunamente numerati tipo Grafoplast, i cavi identificati mediante targhette a collare, l’esterno, cassetta sensore sarà opportunamente identificato mediante pantografo.
19 Tubazione/raccorderia PVC, IP 65, Ø 25mm serie pesante tra la cassetta di derivazione, quadro alimentazione e telecontrollo;
20 Cavi elettrici d’alimentazione/misura tipo FG7 da 7x1,5mm² + schermo metallico (N° 2 conduttori per l’alimentazione, N° 2 conduttori per la misura + N° 3 di riserva) tra la centralina, il quadro di alimentazione e il telecontrollo;

La posa in opera delle tubazioni e dei cavi elettrici sarà a carico dell’Impresa anche qualora debba essere effettuato in pozzetti/manufatti interrati. Lo strumento e il sensore saranno opportunamente identificati mediante targhette pantografate.
Sono a carico dell’Impresa i collegamenti elettrici tra il sensore e la centralina display, dalla centralina al quadro elettrico di alimentazione, dalla centralina all’apparato di trasmissione segnali e misure telecontrollo.
Saranno a carico dell’Impresa la taratura e la messa in servizio, compreso anche l’impiego di attrezzature strumentali di comparazione, ed ogni altro onere e materiale necessario per fornire quanto richiesto perfettamente funzionante in ogni sua parte.
E’ da ritenersi interamente compensato nell’importo richiesto lo smontaggio e trasporto e lo smaltimento presso discarica autorizzata l’eventuale vecchio strumento sostituito e il rispettivo impianto elettrico/idraulico esistente ed ogni altro materiale di risulta.

Misuratore di conducibilità a cella induttiva / conduttiva

1 Trasmettitore di conducibilità a cella induttiva / conduttiva per acque potabili e reflue avente sonda con testina affacciata all'esterno e direttamente a contatto con il campione.
2 Cella di misura con corpo in vetro / PVC / PP / PVDF / PFA Teflon / PEEK.
3 Elettrodi in acciaio inox AISI 316 / grafite / platino.
4 Campo di misura: 0,1÷50000 µS.
5 Temperatura massima di esercizio T.max = 130°C.
6 Pressione massima di esercizio P.max = 16Bar.
7 Termocompensazione automatica della misura, temperatura di riferimento liberamente programmabile nel campo 18-30°C.
8 Attacco al processo ¾" passo GAS.
9 Cella di misura in esecuzione con giunto idraulico a tre pezzi per l'agevole montaggio/smontaggio e manutenzione;
10 Classe di precisione: ± 2% nel campo 0 ÷ 1000 µS;
11 Risoluzione: 0,1 nel campo 0 ÷ 1000 µS;
12 Ripetibilità: ± 1%;
13 Elettronica separata con alimentazione elettrica 230Vac o 24 Vdc/Vac;
14 N° 2 relè di uscita programmabili;
15 Uscita analogica 4÷20mA lineare, carico Max 600Ω, sistema di alimentazione, con separazione galvanica;
16 Indicazione della misura e dell'anomalia di funzionamento su display locale, esecuzione custodia IP65 per montaggio a parete;
17 Modulo di calibrazione e gestione dati da frontale display, tastiera e lead di segnalazione integrati nell'elettronica.

L'analizzatore e il relativo impianto idraulico di regolazione e scarico dovrà essere montato su apposito pannello PVC adeguatamente dimensionato e fissato a parete con apposite staffe a muro/pavimentazione di supporto. Il fissaggio delle tubazioni idrauliche e delle valvole a sfera metalliche di apertura/chiusura/regolazione e scarico dovrà essere realizzato mediante supporti accoppiabili. L'impianto così come indicato nelle specifiche tecniche di installazione dello strumento, dovrà essere integrato dai seguenti materiali:

18 N° 1 valvola a sfera metallica da ……" per apertura/chiusura acqua di mandata campione.
19 N° 1 valvola a sfera metallica da ……" per regolazione acqua di mandata campione.
20 N° 1 valvola a sfera metallica da ……" per apertura/chiusura scarico di svuotamento cella di misura e/o tubazione caricamento.
21 N° 1 tubazione in PVC PN 16, da ……", per sfiato acqua in ingresso.
22 Impianto di scarico acqua PVC da 1" 1/2, comprensivo delle relative tubazioni idrauliche da 1" di sfiato, posta nel tratto finale.
23 Rubinetto di scarico da ½" provvisto di 5/10 mt circa di tubazione flessibile in gomma trasparente.

L’impianto idraulico dovrà essere provvisto di valvola a sfera di chiusura caricamento acqua, posta in prossimità l’adduzione da tubazione/acquedotto.
E’ a carico dell’Impresa la fornitura in opera dell’impianto idraulico di collegamento tra lo strumento, le tubazioni/acquedotto e lo scarico generale.
L’impianto idraulico dovrà essere integralmente realizzato fornendo e posando in opera tubazioni e raccorderia idraulica PVC PN 16 serie pesante di tipo a filettare passo GAS nei vari diametri.

Per ogni strumento l’Impresa provvederà indicativamente alla fornitura in opera dei seguenti materiali elettrici:

24 N° 1 cassetta di derivazione in PVC a pareti lisce 30x20cm, fissata a parete, per l’ingresso/uscita cavi centralina da e verso quadro alimentazione e telecontrollo. La cassetta conterrà opportuni morsetti posati su guida omega e relativi blocca morsetti. I morsetti ed i conduttori dovranno essere opportunamente numerati tipo Grafoplast, i cavi identificati mediante targhette a collare, l’esterno, cassetta sensore sarà opportunamente identificato mediante pantografo.
25 Tubazione/raccorderia PVC, IP 65, Ø 25mm serie pesante tra la cassetta di derivazione, quadro alimentazione e telecontrollo;
26 Cavi elettrici d’alimentazione/misura tipo FG7 da 7x1,5mm² + schermo metallico (N° 2 conduttori per l’alimentazione, N° 2 conduttori per la misura + N° 3 di riserva) tra la centralina, il quadro di alimentazione e il telecontrollo;

La posa in opera delle tubazioni e dei cavi elettrici sarà a carico dell’Impresa anche qualora debba essere effettuato in pozzetti/manufatti interrati.
Lo strumento e il sensore saranno opportunamente identificati mediante targhette pantografate.
Saranno a carico dell’Impresa la taratura e la messa in servizio, compreso anche l’impiego di attrezzature strumentali di comparazione, ed ogni altro onere e materiale necessario per fornire quanto richiesto perfettamente funzionante in ogni sua parte.

Misuratore di ossigeno disciolto con cella amperometrica ad immersione

1 Trasmettitore di O2 a principio amperometrico con membrana di separazione permeabile all’aria, esecuzione ad immersione nel campione;
2 Cella di misura con elettrodi e membrana ad innesto rapido per la veloce manutenzione/sostituzione;
3 Campo di misura: 0 ÷ 10 mg/l, liberamente programmabile nel campo 0 ÷ 10 mg/l;
4 Classe di precisione ± 2% nel campo 0 ÷ 10 mg/l;
5 Risoluzione: 0,001 nel campo 0 ÷ 10 mg/l;
6 Ripetibilità: ± 1%;
7 Elettronica separata con alimentazione elettrica 230 Vac o 24 Vdc/Vac;
8 N° 2 relè di uscita programmabili;
9 Uscita analogica 4÷20mA lineare, carico Max 600Ω, con separazione galvanica;
10 Indicazione della misura e dell’anomalia di funzionamento su display locale, esecuzione custodia IP65 per montaggio a parete;

11 Modulo di calibrazione e gestione dati da frontale display, tastiera e lead di segnalazione integrati nell'elettronica;
12 Calibrazione automatica in aria;
13 Armatura ad immersione lunghezza 5000 mm in PVC;
14 Compensazione di temperatura incorporata;

E' a carico dell'Impresa la fornitura in opera dell'impianto idraulico di collegamento tra lo strumento, le tubazioni e lo scarico generale.
L'impianto idraulico dovrà essere integralmente realizzato fornendo e posando in opera tubazioni e raccorderia idraulica PVC PN 16 serie pesante di tipo a filettare passo GAS nei vari diametri;

Per ogni strumento l'Impresa provvederà indicativamente alla fornitura in opera dei seguenti materiali elettrici:

15 N° 1 cassetta di derivazione in PVC a pareti lisce 30x20cm, fissata a parete, per l'ingresso/uscita cavi centralina da e verso quadro alimentazione e telecontrollo. La cassetta conterrà opportuni morsetti posati su guida omega e relativi blocca morsetti. I morsetti ed i conduttori dovranno essere opportunamente numerati tipo Grafoplast, i cavi identificati mediante targhette a collare, l'esterno, cassetta sensore sarà opportunamente identificato mediante pantografo.
16 Tubazione/raccorderia PVC, IP 65, Ø 25mm serie pesante tra la cassetta di derivazione, quadro alimentazione e telecontrollo;
17 Cavi elettrici d'alimentazione/misura tipo FG7 da 7x1,5mm² + schermo metallico (N° 2 conduttori per l'alimentazione, N° 2 conduttori per la misura + N° 3 di riserva) tra la centralina, il quadro di alimentazione e il telecontrollo;

La posa in opera delle tubazioni e dei cavi elettrici sarà a carico dell'Impresa anche qualora debba essere effettuato in pozzetti/manufatti interrati.
Lo strumento e il sensore saranno opportunamente identificati mediante targhette pantografate.
Saranno a carico dell'Impresa la taratura e la messa in servizio, compreso anche l'impiego di attrezzature strumentali di comparazione, ed ogni altro onere e materiale necessario per fornire quanto richiesto perfettamente funzionante in ogni sua parte.

<u>Misuratore di ossigeno disciolto con tecnologia LDO ad immersione</u>

1 Trasmettitore di O2 con tecnologia ottica LDO (Luminescent Dissolved Oxigen).
2 Non necessaria calibrazione, membrane ed elettroliti da reintegrare.
3 Campo di misura: 0,05 ÷ 20,00 mg/l O2.
4 Classe di precisione ± 2% nel campo 0 ÷ 20,00 mg/l;
5 Incertezza di misura: 0,05 mg/l;
6 Tempo risposta 30sec.
7 Temperatura ambiente 0 ÷ 50°C.
8 Elettronica separata con alimentazione elettrica 230 Vac o 24 Vdc/Vac;
9 N° 2 relè di uscita programmabili;

10 Uscita analogica 4÷20mA lineare, carico Max 600Ω, con separazione galvanica;
11 Indicazione della misura e dell'anomalia di funzionamento su display locale, esecuzione custodia IP65 per montaggio a parete;
12 Modulo di calibrazione e gestione dati da frontale display, tastiera e lead di segnalazione integrati nell'elettronica;
13 Calibrazione automatica in aria;
14 Armatura ad immersione lunghezza 5000 mm in PVC;
15 Compensazione di temperatura incorporata;

E' a carico dell'Impresa la fornitura in opera dell'impianto idraulico di collegamento tra lo strumento, le tubazioni e lo scarico generale.
L'impianto idraulico dovrà essere integralmente realizzato fornendo e posando in opera tubazioni e raccorderia idraulica PVC PN 16 serie pesante di tipo a filettare passo GAS nei vari diametri;

Per ogni strumento l'Impresa provvederà indicativamente alla fornitura in opera dei seguenti materiali elettrici:

16 N° 1 cassetta di derivazione in PVC a pareti lisce 30x20cm, fissata a parete, per l'ingresso/uscita cavi centralina da e verso quadro alimentazione e telecontrollo. La cassetta conterrà opportuni morsetti posati su guida omega e relativi blocca morsetti. I morsetti ed i conduttori dovranno essere opportunamente numerati tipo Grafoplast, i cavi identificati mediante targhette a collare, l'esterno, cassetta sensore sarà opportunamente identificato mediante pantografo.
17 Tubazione/raccorderia PVC, IP 65, Ø 25mm serie pesante tra la cassetta di derivazione, quadro alimentazione e telecontrollo;
18 Cavi elettrici d'alimentazione/misura tipo FG7 da 7x1,5mm² + schermo metallico (N° 2 conduttori per l'alimentazione, N° 2 conduttori per la misura + N° 3 di riserva) tra la centralina, il quadro di alimentazione e il telecontrollo;

La posa in opera delle tubazioni e dei cavi elettrici sarà a carico dell'Impresa anche qualora debba essere effettuato in pozzetti/manufatti interrati.
Lo strumento e il sensore saranno opportunamente identificati mediante targhette pantografate.
Saranno a carico dell'Impresa la taratura e la messa in servizio, compreso anche l'impiego di attrezzature strumentali di comparazione, ed ogni altro onere e materiale necessario per fornire quanto richiesto perfettamente funzionante in ogni sua parte.

Misuratore di ossigeno disciolto a cella elettrochimica ad immersione

1 Trasmettitore di O2 con tecnologia ad elettrodo galvanico.
2 Cella di misura al nichel-piombo e grande membrana ad innesto rapido per la riduzione al minimo delle operazioni di manutenzione/sostituzione;
3 Campo di misura: 0,05 ÷ 20,00 mg/l O2.
4 Classe di precisione ± 2% nel campo 0 ÷ 20,00 mg/l;
5 Incertezza di misura: 0,1 mg/l;

6 Tempo risposta 60sec.
7 Temperatura ambiente 0 ÷ 50°C.
8 Intervallo di calibrazione 2-4 volte/anno
9 Elettronica separata con alimentazione elettrica 230 Vac o 24 Vdc/Vac;
10 N° 2 relè di uscita programmabili;
11 Uscita analogica 4÷20mA lineare, carico Max 600Ω, con separazione galvanica;
12 Indicazione della misura e dell'anomalia di funzionamento su display locale, esecuzione custodia IP65 per montaggio a parete;
13 Modulo di calibrazione e gestione dati da frontale display, tastiera e lead di segnalazione integrati nell'elettronica;
14 Calibrazione automatica in aria;
15 Armatura ad immersione lunghezza 5000 mm in PVC;
16 Compensazione di temperatura incorporata;

E' a carico dell'Impresa la fornitura in opera dell'impianto idraulico di collegamento tra lo strumento, le tubazioni e lo scarico generale.
L'impianto idraulico dovrà essere integralmente realizzato fornendo e posando in opera tubazioni e raccorderia idraulica PVC PN 16 serie pesante di tipo a filettare passo GAS nei vari diametri;

Per ogni strumento l'Impresa provvederà indicativamente alla fornitura in opera dei seguenti materiali elettrici:

17 N° 1 cassetta di derivazione in PVC a pareti lisce 30x20cm, fissata a parete, per l'ingresso/uscita cavi centralina da e verso quadro alimentazione e telecontrollo. La cassetta conterrà opportuni morsetti posati su guida omega e relativi blocca morsetti. I morsetti ed i conduttori dovranno essere opportunamente numerati tipo Grafoplast, i cavi identificati mediante targhette a collare, l'esterno, cassetta sensore sarà opportunamente identificato mediante pantografo.
18 Tubazione/raccorderia PVC, IP 65, Ø 25mm serie pesante tra la cassetta di derivazione, quadro alimentazione e telecontrollo;
19 Cavi elettrici d'alimentazione/misura tipo FG7 da 7x1,5mm² + schermo metallico (N° 2 conduttori per l'alimentazione, N° 2 conduttori per la misura + N° 3 di riserva) tra la centralina, il quadro di alimentazione e il telecontrollo;

La posa in opera delle tubazioni e dei cavi elettrici sarà a carico dell'Impresa anche qualora debba essere effettuato in pozzetti/manufatti interrati.
Lo strumento e il sensore saranno opportunamente identificati mediante targhette pantografate.
Saranno a carico dell'Impresa la taratura e la messa in servizio, compreso anche l'impiego di attrezzature strumentali di comparazione, ed ogni altro onere e materiale necessario per fornire quanto richiesto perfettamente funzionante in ogni sua parte.

Misuratore di PH/Redox con cella ad immersione

1 Trasmettitore di pH/redox con elettrodo a principio amperometrico, con elettrodi

immersi nel campione, cella aperta, completo di armatura ad immersione;
2 Cella di misura completa di armatura ad immersione in PVDF, regolabile in altezza con flangia a scorrimento, per applicazioni su acqua, lunghezza armatura 1000mm;
3 Campo di misura: 0 ÷ 14 pH, liberamente programmabile nel campo 0 ÷ 14 pH;
4 Classe di precisione: ± 0,75% nel campo 0 ÷ 14 pH;
5 Risoluzione: 0,001 nel campo 0 ÷ 14 pH;
6 Ripetibilità: ± 1%;
7 Elettronica separata con alimentazione elettrica 230 Vac o 24 Vdc/Vac;
8 N° 2 relè di uscita programmabili;
9 Uscita analogica 4÷20mA lineare, carico Max 600Ω, con separazione galvanica;
10 Indicazione della misura e dell'anomalia di funzionamento su display locale, esecuzione custodia IP65 per montaggio a parete;
11 Modulo di calibrazione e gestione dati da frontale display, tastiera e lead di segnalazione integrati nell'elettronica;
12 Calibrazione automatica in aria;
13 Armatura ad immersione lunghezza 5000 mm in PVC;
14 Compensazione di temperatura incorporata;

E' a carico dell'Impresa la fornitura in opera dell'impianto idraulico di collegamento tra lo strumento, le tubazioni e lo scarico generale.
L'impianto idraulico dovrà essere integralmente realizzato fornendo e posando in opera tubazioni e raccorderia idraulica PVC PN 16 serie pesante di tipo a filettare passo GAS nei vari diametri;

Per ogni strumento l'Impresa provvederà indicativamente alla fornitura in opera dei seguenti materiali elettrici:

15 N° 1 cassetta di derivazione in PVC a pareti lisce 30x20cm, fissata a parete, per l'ingresso/uscita cavi centralina da e verso quadro alimentazione e telecontrollo. La cassetta conterrà opportuni morsetti posati su guida omega e relativi blocca morsetti. I morsetti ed i conduttori dovranno essere opportunamente numerati tipo Grafoplast, i cavi identificati mediante targhette a collare, l'esterno, cassetta sensore sarà opportunamente identificato mediante pantografo.
16 Tubazione/raccorderia PVC, IP 65, Ø 25mm serie pesante tra la cassetta di derivazione, quadro alimentazione e telecontrollo;
17 Cavi elettrici d'alimentazione/misura tipo FG7 da 7x1,5mm² + schermo metallico (N° 2 conduttori per l'alimentazione, N° 2 conduttori per la misura + N° 3 di riserva) tra la centralina, il quadro di alimentazione e il telecontrollo;

La posa in opera delle tubazioni e dei cavi elettrici sarà a carico dell'Impresa anche qualora debba essere effettuato in pozzetti/manufatti interrati.
Lo strumento e il sensore saranno opportunamente identificati mediante targhette pantografate.
Saranno a carico dell'Impresa la taratura e la messa in servizio, compreso anche l'impiego di attrezzature strumentali di comparazione, ed ogni altro onere e materiale necessario per fornire quanto richiesto perfettamente funzionante in ogni sua parte.

Misuratore di PH/Redox con elettrodo differenziale e cella ad immersione

1 Trasmettitore di pH/redox con principio di misura ad elettrodo differenziale, con elettrodi immersi nel campione, cella aperta, completo di armatura ad immersione.
2 Elettrodo di riferimento protetto con ponte salino e massima riduzione delle operazioni di manutenzione.
3 Cella di misura con completa di armatura ad immersione in PVDF, regolabile in altezza con flangia a scorrimento, per applicazioni su acqua, lunghezza armatura 1000mm.
4 Campo di misura: 0 ÷ 14 pH, liberamente programmabile nel campo 0 ÷ 14 pH;
5 Classe di precisione: ± 0,75% nel campo 0 ÷ 14 pH;
6 Sensibilità: 0,005 nel campo 0 ÷ 14 pH;
7 Temperatura ambiente: -5°C ÷ 95°C
8 Elettronica separata con alimentazione elettrica 230 Vac o 24 Vdc/Vac;
9 N° 2 relè di uscita programmabili;
10 Uscita analogica 4÷20mA lineare, carico Max 600Ω, con separazione galvanica;
11 Indicazione della misura e dell'anomalia di funzionamento su display locale, esecuzione custodia IP65 per montaggio a parete;
12 Modulo di calibrazione e gestione dati da frontale display, tastiera e lead di segnalazione integrati nell'elettronica;
13 Calibrazione automatica in aria;
14 Armatura ad immersione lunghezza 5000 mm in PVC;
15 Compensazione di temperatura incorporata;

E' a carico dell'Impresa la fornitura in opera dell'impianto idraulico di collegamento tra lo strumento, le tubazioni e lo scarico generale.
L'impianto idraulico dovrà essere integralmente realizzato fornendo e posando in opera tubazioni e raccorderia idraulica PVC PN 16 serie pesante di tipo a filettare passo GAS nei vari diametri;

Per ogni strumento l'Impresa provvederà indicativamente alla fornitura in opera dei seguenti materiali elettrici:

18 N° 1 cassetta di derivazione in PVC a pareti lisce 30x20cm, fissata a parete, per l'ingresso/uscita cavi centralina da e verso quadro alimentazione e telecontrollo. La cassetta conterrà opportuni morsetti posati su guida omega e relativi blocca morsetti. I morsetti ed i conduttori dovranno essere opportunamente numerati tipo Grafoplast, i cavi identificati mediante targhette a collare, l'esterno, cassetta sensore sarà opportunamente identificato mediante pantografo.
19 Tubazione/raccorderia PVC, IP 65, Ø 25mm serie pesante tra la cassetta di derivazione, quadro alimentazione e telecontrollo;
20 Cavi elettrici d'alimentazione/misura tipo FG7 da 7x1,5mm² + schermo metallico (N° 2 conduttori per l'alimentazione, N° 2 conduttori per la misura + N° 3 di riserva) tra la centralina, il quadro di alimentazione e il telecontrollo;

La posa in opera delle tubazioni e dei cavi elettrici sarà a carico dell'Impresa anche qualora debba essere effettuato in pozzetti/manufatti interrati.
Lo strumento e il sensore saranno opportunamente identificati mediante targhette pantografate.
Saranno a carico dell'Impresa la taratura e la messa in servizio, compreso anche l'impiego di attrezzature strumentali di comparazione, ed ogni altro onere e materiale necessario per fornire quanto richiesto perfettamente funzionante in ogni sua parte.

Trasduttore di pressione per attacco in condotta

1 Trasmettitore di pressioni del tipo piezoresistivo;
2 Elemento sensibile a membrana ceramica;
3 Alimentazione elettrica 24 Vcc con separazione galvanica;
4 Uscita analogica 4÷20mA lineare, carico Max 600Ω, sistema di alimentazione e misura con due unici conduttori;
5 Sovrappressione sopportabile tre volte il fondo scala;
6 Classe di precisione ± 0.5% del campo Max di misura;
7 Membrana di separazione in Aisi 316;
8 Corpo trasmettitore in acciaio Inox;
9 Grado di protezione sensore IP 65;
10 Sensore con attacco al processo ½" filettato passo GAS;

L'eventuale indicatore digitale dovrà essere alloggiato all'interno il quadro di alimentazione. La fornitura in opera dei sensori dovrà essere ripartita in base alle caratteristiche del campo scala saranno indicate da *ACQUEDOTTO DEL FIORA SpA*.

Per ogni strumento la fornitura in opera dovrà essere comprensiva delle seguenti apparecchiature:

11 N° 1 manometro meccanico di battente idrostatico a molla Bourdon, diametro 100mm, ½" fondo scala identico al sensore elettronico.
12 N° 1 Gruppo Manifold costituito da n° 2 valvole a sfera in ottone ½" filettate passo GAS e maniglie a leva, raccorderia varia in ghisa malleabile, per l'installazione sulla presa in carico del sensore elettronico e del sensore meccanico;

L'installazione dei misuratori di pressione sarà comprensivo della fornitura in opera di n° 1 valvola a sfera da 3/4" in ottone o/a sostituzione di quella preesistente, per ognuno dei sensori, non è ammesso il fuori servizio della condotta/tubazione. La realizzazione delle prese in carico e di posa delle tubazioni sarà a carico dell'Impresa anche qualora debba essere effettuato in pozzetti/manufatti interrati.

Per la posa in opera di ogni strumento l'Impresa provvederà indicativamente alla fornitura e alla posa in opera dei seguenti materiali elettrici:

13 Conduit metallico flessibile ricoperto in guaina per la protezione del cavo sensore nel tratto terminale di ingresso in cassetta di derivazione, completo di raccordo

Conduit/cassetta;

14 cassetta di derivazione metallica a pareti lisce 15x15cm, fissata a parete, per l'ingresso cavo sensore/uscita cavo segnale verso quadro display. La cassetta conterrà n° 4 morsetti posati su guida din, n° 2 bloccamorsetti; i morsetti ed i conduttori dovranno essere opportunamente numerati tipo Grafoplast, i cavi identificati mediante targhette a collare, l'esterno cassetta sensore sarà opportunamente identificato mediante pantografo;

15 tubazione/ raccorderia elettrica PVC, IP65, Ø 25mm serie pesante tra la cassetta di derivazione e il quadro alimentazione/display e il quadro telecontrollo, tubazione flessibile tipo Diflex nel tratto terminale, completo dell'apposita raccorderia di giunzione;

16 cavo elettrico d'alimentazione/misura tipo FG7 da 4x1,5mm² con schermo metallico (n° 2 conduttori per la misura/alimentazione e i restanti n° 2 di riserva) tra la cassetta sensore e il quadro di comando e/o telecontrollo;

Sono a carico dell'Impresa i collegamenti elettrici dello strumento con il quadro di comando e/o telecontrollo.
Gli strumenti dovranno essere tarati e messi in servizio dall'Impresa.
Lo strumento sarà opportunamente identificato mediante targhetta pantografata.
Saranno a carico dell'Impresa la taratura e la messa in servizio, compreso anche l'impiego di attrezzature strumentali di comparazione, ed ogni altro onere e materiale necessario per fornire quanto richiesto perfettamente funzionante in ogni sua parte.
E' da ritenersi interamente compensato nell'importo richiesto lo smontaggio e trasporto e lo smaltimento presso discarica autorizzata l'eventuale vecchio strumento sostituito e il rispettivo impianto elettrico/idraulico esistente ed ogni altro materiale di risulta.

APPARECCHI DI TELECONTROLLO COMPLETI DI VETTORE DI COMUNICAZIONE

Per le installazione delle apparecchiature di telecontrollo standard di *ACQUEDOTTO DEL FIORA SpA* spa l'Impresa dovrà provvedere a:

1 La realizzazione e la posa in opera di un quadro elettrico di telecontrollo standard (salvo diversa specificazione riportata nella progettazione allegata al presente capitolato), provvedendo alla corretta installazione di tutte le apparecchiature di telecontrollo previste (Alimentatore, CPU, schede I/O, schede di comunicazione, ecc..);
2 La posa in opera, all'interno del quadro elettrico, delle protezioni elettriche delle apparecchiature relative al sistema di telecontrollo e delle apparecchiature, della distribuzione interna, delle alimentazioni ausiliari e delle batterie;
3 La posa in opera (per il collegamento della stazioni periferiche al posto centrale) di un mezzo vettore che potrà essere tra:
   - ponte radio, di fornitura *ACQUEDOTTO DEL FIORA SpA*, composto essenzialmente da un apparato e dalla rispettiva antenna, che dovrà essere posta all'esterno del manufatto in posizione favorevole alla comunicazione;
   - modem GSM, di fornitura *ACQUEDOTTO DEL FIORA SpA*, completo di antenna, che dovrà essere (secondo la quantità di presenza del campo) posata in opera o all'interno del manufatto o all'esterno sulla sommità del manufatto sala quadri;

- modem RTC/LD, di fornitura *ACQUEDOTTO DEL FIORA SpA*, completo di collegamento alla linea telefonica fissa disponibile in apposita morsettiera in campo;

Saranno eseguiti a perfetta regola d'arte i cablaggi dei conduttori relativi alle segnalazioni, ai comandi, alle misure, agli allarmi e verso ogni altra apparecchiatura prevista nella progettazione.
All'interno del quadro di telecontrollo le morsettiere saranno alloggiate razionalmente sul fondo, tra le sezioni saranno interposte canaline di cablaggio, dimensionate in modo tale da poter ospitare tutti i cavi previsti per il presente impianto nonché per futuri ampliamenti, pertanto la disponibilità interne di dette canaline dovrà essere maggiorata del 50%.
I conduttori saranno numerati come il morsetto di collegamento, e saranno da una parte quelli provenienti dai quadri elettrici di comando e controllo apparecchiature elettromeccaniche e dall'altra quelli provenienti dall'unità di telecontrollo installata a cura dell'Impresa.

Per la <u>parametrizzazione, il test ed il collaudo delle apparecchiature di telecontrollo</u> standard di *ACQUEDOTTO DEL FIORA SpA* l'Impresa, avvalendosi di idoneo PC di sviluppo equipaggiato con sistema di parametrizzazione/analisi SOFTOOLS, dovrà provvedere a:

1 Programmazione delle RTU (Tipologia S50, S550 e MINI S50 GSM)

La programmazione delle RTU deve essere finalizzata al raggiungimento delle caratteristiche funzionali riassunte nei seguenti punti:
- Effettuare automaticamente e autonomamente il controllo dell'impianto memorizzando i parametri relativi ai segnali configurati ad intervalli di tempo programmabili;
- Eseguire sequenze locali per comandare pompe, motori ecc., in modo autonomo ed automatico e/o ricevere telecomandi da remoto;
- Campionare le telemisure a tempi fissi programmabili od in funzione della percentuale di variazione della grandezza da acquisire;
- Rilevare anomalie o guasti ed inviare messaggi di allarme al centro di controllo;
- Eseguire funzioni di telesorveglianza per:
    - Telesegnalazioni (marcia/arresto, apertura/chiusura...);
    - Telemisure (livelli, pressioni, temperature..);
    - Teleconteggi (impulsi, durate, eventi..);
    - Telecomandi (marcia/arresto, apertura/chiusura...);
    - Teleregolazioni (comandi proporzionali)

La programmazione deve inoltre poter consentire la gestione del data base dei dati acquisiti e fornire utili strumenti di analisi attraverso la creazione di:
- Tabulati delle variabili controllate (misure e conteggi);
- Bilanci orari, giornalieri, settimanali, mensili, periodici (minimo-massimo, media, rilevamenti indicizzati, conteggi per fascia oraria, ecc;)
- Trend, dati riepilogativi, dati storici, calcoli.

La stazione remota di telecontrollo dovrà eseguire dialogare con uno o più centri di controllo (fino a 4) attraverso i seguenti vettori di comunicazione:

- rete telefonica commutata;
- rete telefonica mobile GSM;
- linea dedicata (LD) o privata (LP).

In condizioni di normale funzionamento il centro di controllo interroga ciclicamente le stazioni remote di competenza; all'insorgere di eventi quali la comparsa di un allarme, la stazione remote chiama il centro di controllo per segnalarli.

La sicurezza del funzionamento della stazione remota dovrà essere garantita da:
- protezione dell'accesso mediante tre livelli di password che consentono dalla parametrizzazione alla semplice consultazione della stazione;
- memorizzazione della parametrizzazione in una memoria EEPROM;
- batteria tampone in caso di mancanza di alimentazione della rete Enel;
- informazioni di diagnostica per guasto alimentazione Enel, guasto batteria tampone, guasto schede ingresso/uscita, guasto di comunicazione sulle porte seriali e modem.

Per quanto riguarda la specifica configurazione relativa ai vari siti di interesse si faccia riferimento agli elaborati di progetto.

2 Programmazione Front-End di comunicazione CS100

Il processore CS100 è un concentratore hardware (Front-end) è l'apparecchiatura già installata presso i centri di controllo esistenti ed è dedicato alla gestione delle comunicazioni con i seguenti supporti di comunicazione:
- rete telefonica commutata
- linea dedicata
- linea privata

garantendo la funzionalità del dialogo tra la postazione centrale, le stazioni remote e l'operatore.
Esso è dotato un data base in cui vengono memorizzate e centralizzate le informazioni ricevute dalle stazioni remote Sofrel. Il data base è accessibile, attraverso linea seriale, al PC del centro di controllo preposto alla telegestione.
Il concentratore CS100 dispone di un data base per la segnalazione di allarmi che, all'insorgere di segnalazioni di guasti, anomalie o raggiungimento di soglie, consente di programmare il rilancio di un messaggio vocale di allarme verso:
- un singolo destinatario;
- più destinatari;
- un destinatario designato in base ad un calendario settimanale suddiviso in fasce orarie.

In corrispondenza delle nuove installazioni da eseguire sarà pertanto necessario configurarne le funzionalità suddette in maniera da consentire la loro telegestione da posto centrale.
Il CS100 ha, tra le funzioni disponibili, quella di sintesi vocale che consente all'operatore dotato di opportuno codice la consultazione telefonica dello stato di funzionamento dell'impianto controllato e verificare la presenza di allarmi non tacitati.
L'impiego del concentratore CS100 risulta necessario per alleggerire il PC del centro di controllo dal peso della gestione dei supporti di trasmissione e garantire un elevato livello di

continuità e stabilità di esercizio altrimenti non raggiungibile tramite l'utilizzo diretto di software SCADA e Pc.

3 Programmazione Centro di Controllo – SCADA PCwin

Esaurita la fase di programmazione del modulo front-end CS100 si dovrà procedere alla programmazione del sistema di visualizzazione (interfaccia uomo/macchina) SCADA PCWin integrandovi l'insieme delle informazioni relative alle apparecchiature in campo di nuova installazione.
La visualizzazione delle informazioni verso il sistema in campo è rappresentata con sinottici grafici atti a semplificare l'interpretazione dei dati provenienti dalle RTU (schemi d'impianto, lettura di misure, segnalazioni luminose ed ottiche di stati d'allarme) e la loro collocazione geografica (cartografia con la collocazione degli impianti), nonché gli azionamenti delle utenze in campo.
I centri di controllo sono equipaggiati con software PCWin in grado di gestire 50 stazioni remote e 5000 informazioni, con la possibilità di essere ampliati mediante un semplice aggiornamento software per gestire fino a 200 stazioni.
I dati relativi ai vari impianti potranno essere impiegati direttamente dal PCWin (parametrizzazione delle stazioni, visualizzazione sotto forma di sinottici grafici, ecc) o in alternativa da altre applicazioni Windows (generazione tabulati o grafici Excel,ecc.).
L'ambiente grafico di sviluppo del software di supervisione consente un impiego estremamente intuitivo delle numerose funzioni disponibili per la telegestione.
Le principali funzioni cui lo SCADA PCWin dovrà essere configurato ad eseguire si possono riassumere nei seguenti punti:

- acquisizione automatica degli allarmi provenienti dalle stazioni remote con registrazione sul disco rigido e visualizzazione degli stessi in chiaro sul video e/o sulla stampante con l'attivazione di una segnalazione acustica;
- acquisizione automatica delle informazioni relative alle stazioni remote con acquisizione e registrazione dei dati nel disco rigido;
- interrogazione manuale, effettuabile dall'operatore in qualsiasi momento, delle stazioni remote;
- gestione dell'archivio dei dati ricevuti e registrati (allarmi, valori istantanei, dati riepilogativi e dati storici) con visualizzazione degli stessi sotto forma di trend, tabelle, sinottici su video e/o sulla stampante;
- stampa ed elaborazione dei dati ricevuti in report a tempi prefissati e/o per richiesta dell'operatore;
- trasferimento dei dati acquisiti in "file" di formato EXCEL per consentire elaborazioni successive;
- eseguire funzioni matematiche, logiche e/o calcoli specifici sui dati acquisiti per mezzo del pacchetto EXCEL;
- visualizzare i tempi di funzionamento ed il numero delle manovre delle pompe degli impianti di sollevamento con emissione automatica di un allarme per l'operatore al raggiungimento di soglie prefissabili;
- configurare nuove stazioni remote o introdurre modifiche a quelle esistenti mediante menù guidati;

- attivazione/disattivazione manuale a richiesta dell'operatore, mediante codice di accesso, dei dispositivi elettromeccanici (pompe) installati presso gli impianti;
- accesso alla consultazione dei dati e/o alle modifiche della configurazione del sistema mediante password che abilitano l'operatore all'utilizzo delle funzioni disponibili;
- interfacciamento e dialogo con sistemi esperti di analisi;
- registrare sul disco rigido sia in collegamento locale sia a distanza la parametrizzazione della stazione remota;
- visualizzare fino a 6 grandezze in una stessa pagina e di confrontare valori riferiti ad intervalli temporali differenti relativi a valori storici di telemisure o di teleconteggi;
- caricare la parametrizzazione di una stazione dal disco rigido ad un'altra stazione remota sia in collegamento locale sia a distanza;
- parametrizzare, modificare, apportare variazioni a valori di set-point e verificare il funzionamento della stazione collegata all'impianto da telecontrollare sia in collegamento locale sia a distanza;
- connessione a gruppo di continuità UPS per proteggere il PCWin da mancanze di alimentazione di rete Enel che possono causare l'arresto del programma e la perdita dei dati;
- avviare o arrestare il programma senza utilizzare l'interfaccia operatore mediante il modulo logico esterno PILEX (utile per esempio in caso di malfunzionamento dell'UPS);
- gestire i protocolli MODBUS-TCP e SOFBUS-TCP;
- visualizzare mediante sinottici grafici animati lo stato degli impianti telecontrollati;

La possibilità di accesso alle stazioni remote dovrà essere protetto da vari livelli di password a partire dal livello più alto "Superutente" che consente l'accesso alla programmazione sia del PCWin che della stazione remota, al livello "Consultazione" che consente di visualizzare i rapporti Excel ed i sinottici grafici. Il livello "Consultazione" è a sua volta suddiviso in gruppi con il privilegio di accedere solo ad alcuni dati.

4 Collaudo

Nell'ambito del collaudo delle condotte dovranno essere eseguite i seguenti test relativi alla collaudo della funzionalità del sistema nel suo insieme, dalla RTU sino al centro di controllo.

Le principali prove da eseguire consisteranno in:
- verifica dell'acquisizione alla RTU di tutti i segnali previsti nella specifica applicazione in campo;
- verifica delle logiche di funzionamento locali;
- verifica del caricamento degli archivi dei dati;
- verifica dello stato delle linee di comunicazione e della stabilità delle connessioni;
- verifica della trasmissione dei dati al centro di controllo a fronte delle interrogazioni cicliche di quest'ultimo;
- verifica della gestione degli allarmi e del rilancio dei questi secondo i calendari impostati;
- verifica del corretto funzionamento del modulo front-end CS100;
- verifica della corretta acquisizione e visualizzazione dei dati sui sinottici di supervisione;
- verifica della corretta acquisizione degli archivi e della realizzazione di grafici e tabelle EXCEL;

Trovandosi ad operare sul centro di controllo e dovendo eseguire delle modifiche alle parametrizzazioni in campo, si dovrà procedere all'effettuazione di connessioni da remoto alle varie stazioni al fine di risolvere le problematiche insorte.

CAPO IV – NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

ART 92. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Generalità
Per tutte le opere dell'appalto, le varie quantità di lavoro saranno determinate - a seconda di quanto è previsto nell'Elenco dei prezzi unitari - come misure geometriche oppure a numero o a peso, escluso ogni altro metodo.
Sull'accertamento, misurazione e contabilità dei lavori si applicano le disposizioni degli artt. 152 a 186 del regolamento emanato con DPR 554 del 21.12.1999.
In particolare l'Impresa interverrà, a richiesta del Direttore dei lavori, alle operazioni di misurazione, ed anche di controllo, che questi ritenesse opportune; ed assumerà l'iniziativa per avvertire il Direttore dei lavori della necessità di procedere alle misurazioni di lavori che diversamente, con il loro procedere, non potrebbero essere più rilevate.
Le misure saranno prese in contraddittorio via via che i lavori verranno eseguiti e riportate in appositi libretti per misure del cantiere. Saranno quindi registrate dal Direttore dei lavori nel Libretto delle misure, integrate dagli eventuali relativi disegni che potranno essere tracciati nella colonna "Annotazioni" dello stesso libretto delle misure, del quale saranno considerati come allegati e nel quale saranno richiamati; nei disegni sarà riportata la data e il numero della pagina del Libretto delle misure del quale si intenderanno fare parte.
Per quanto riguarda gli scavi, le demolizioni ed i ripristini resta espressamente stabilito che i criteri di valutazione prescindono esplicitamente da considerazioni relative alle variazioni di volume dei materiali lavorati, ed alle corrispondenti variazioni degli oneri di trasporto, e sono pertanto convenzionalmente fissati, ed accettati dall'Appaltatore, tenendo conto globalmente di tutto ciò.
Ove non diversamente specificato i prezzi relativi agli scavi si intendono applicati a terreni di qualsiasi natura e consistenza compresa la roccia da mina in continuo o in trovanti di qualsiasi dimensione.

Lavori in economia
Per i lavori in economia - che saranno contabilizzati con liste settimanali a norma del Regolamento OO.PP. - il noleggio di macchine ed attrezzatura s'intende computato per tutto il tempo durante il quale essi rimangono in moto e movimento.Il noleggio dei mezzi di trasporto sarà computato soltanto per le ore di effettivo lavoro.

Materiali a piè d'opera
Alla contabilizzazione dei materiali a piè d'opera si procederà soltanto per:
a) le provviste dei materiali che l'Impresa è tenuta a fare richiesta del Direttore dei lavori;
b) i materiali accettabili nel caso di esecuzione di ufficio o di rescissione coattiva o di scioglimento di contratto;
c) i materiali da accreditare nei pagamenti in acconto;
d) le provviste a piè d'opera che l'Amministrazione rilevasse, quando per variazioni da essa introdotte nono potessero più trovare impiego nei lavori.

Scavi
a) Scavi in genere

Oltre che gli obblighi particolari stabiliti nel presente articolo, salvo se diversamente specificato, con i pezzi di Elenco per gli scavi in genere l'Impresa devesi ritenere compensata per tutti gli oneri che essa dovrà incontrare:

- per taglio di piante, estirpazioni di ceppaie, radici, ecc;
- per taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte, che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto qualsiasi distanza, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolarizzazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, per il successivo rinterro all'ingiro delle murature, attorno e sopra le condotte d'acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature, sbadacchiature casseri ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente Capitolato, compresi le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname e dei ferri;
- per impalcature, ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo e sia per la formazione dei rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.
- per il carico sui mezzi di trasporto, il trasporto a qualsiasi distanza e lo scarico delle materie di qualsiasi tipo;
- per la formazione di piste d'accesso al luogo o al cantiere ove si svolgono i lavori
- per la formazione e rimozione di ture, piste di accesso provvisorie, deviazioni di corsi d'acqua, aggottamento e pompaggio di acqua di qualunque natura, quantità e provenienza, anche con l'impegno di well-point, ed ogni altro intervento atto a garantire la realizzazione dei lavori e la funzionalità idraulica dei canali;
- per interventi su reti tecnologiche (acquedotti, fognature, linee elettriche, gasdotti, linee telefoniche, ecc), impianti, manufatti ed opere d'arte preesistenti di qualsiasi tipo dimensione e complessità;
- per ogni altra prestazione ed onere necessari per l'esecuzione completa degli scavi.

b) Scavi di sbancamento

Il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Impresa all'atto della consegna e all'atto della misurazione.

c) Scavi di fondazione

Gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.
Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'Elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali, ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

d) Scavi per la costruzione di manufatti ed opere d'arte

Oltre a quanto specificato in precedenza in merito agli obblighi dell'Impresa che si intendono validi ed accettati anche nel presente caso, si conviene che il volume di scavo contabilizzato sarà quello

racchiuso entro la proiezione verticale della superficie di base dei manufatti e la superficie del terreno, indipendentemente dalla pendenza effettiva che assumeranno le pareti degli scavi medesimi.

e) Scavi in trincea per la posa della tubazione
Le misure degli scavi per la posa della tubazione - come caso particolare degli scavi di fondazione - saranno rilevati per tratti in ciascuno dei quali l'andamento del terreno abbia una certa uniformità.
Per ogni tratto verrà misurata la lunghezza del tratto, cioè la distanza esistente in orizzontale fra le sezioni verticali dei due estremi.
La profondità H sarà misurata, nelle due suddette sezioni estreme, fra il punto medio del fondo dello scavo ed il punto d'intersezione della verticale tirata da tale punto medio con la retta congiungente gli estremi del ciglio del piano di campagna rimasto dopo lo scavo; potrà anche non essere misurata e ricavarsi dai profili longitudinali esecutivi se questi sono stati fedelmente rispettati nell'esecuzione degli scavi.
La larghezza dello scavo L non sarà di norma misurata e sarà contabilizzata - sempre riferita ad uno scavo a pareti verticali, anche se è stato eseguito con pareti a scarpa - secondo misure predeterminate per ogni valore dei diametri nominali della tubazione di qualsiasi tipo che vi è stata posata, come segue, tranne che sia stato eseguito con pareti a scarpa per ordine scritto del Direttore dei lavori

Profondità di scavo H in [m]	Larghezze di scavo da contabilizzare a seconda del diametro nominale DN in [cm] delle tubazioni
2,00 m < H	DN + 50 cm
2,00 < H ≤ 3,00 m	DN + 70 cm
3,00 m < H	DN + 90 cm

Quando gli scavi si devono eseguire con l'impiego di armature (casseri, ecc.) alle larghezze di cui sopra saranno aggiunti 10 cm per i tratti armati.
I volumi di scavo saranno ottenuti, per ogni tratto, moltiplicando la lunghezza del tratto per la media aritmetica delle aree, determinate in base alle profondità ed alla larghezza misurate come detto in precedenza, delle sezioni estreme del tratto.
I prezzi relativi agli scavi per la posa di tubazioni si intendono applicati a terreni di qualsiasi natura e consistenza compresa la roccia da mina in continuo o in trovanti di qualsiasi dimensioni e comprendono lo spianamento del fondo della fossa e la realizzazione delle nicchie necessarie per le giunzioni o per la posa di apparecchiature, pertanto il maggior volume scavato per la realizzazione delle nicchie rispetto al volume della fossa non verrà contabilizzato.

Disfacimento di pavimentazioni
I disfacimenti e le demolizioni delle ossature e delle pavimentazioni di qualsiasi genere, anche in presenza di traffico, eseguiti con i sottostanti scavi per la condotta, saranno considerati come parti di questi scavi e compensati con i prezzi di Elenco dello scavo per la posa delle tubazioni.

Paratie e casseri in legname

Saranno valutati per la superficie effettiva e nel prezzo di elenco s'intende compensata ogni forniture occorrente per il legname, la ferramenta, ecc., ed ogni sfrido relativo ogni spesa per la lavorazione e apprestamento, per collocamento in opera di longarine o filagne di collegamento, infissione di pali, tavoloni o palancole, per rimozioni, perdite, guasti e per ogni altro lavoro, nessuno escluso od accentuato, occorrente per dare le opere complete ed idonee all'uso.

Demolizioni

Per le demolizioni si applicheranno al loro volume effettivo i prezzi d'Elenco che comprendono i compensi per gli oneri ed obblighi specificati in precedenza ed in particolare la cernita, l'accatastamento ed il trasporto a rifiuto dei materiali.
I materiali utilizzabili che dovessero essere reimpiegati dall'Impresa verranno addebitati all'Impresa stessa considerandoli come nuovi, in sostituzione dei materiali che essa avrebbe dovuto provvedere e cioè allo stesso prezzo commerciale, dedotto in ambedue i casi del ribasso d'asta. L'Importo complessivo dei materiali così valutati verrà detratto perciò dall'importo dei lavori, in conformità a quanto dispone il Capitolato Generale.

Rinterri e rilevati

a) Rinterro del cavo della condotta

Il rinterro del cavo delle tubazioni, completo delle sue varie fasi (rinfianco, rinterro parziale, rinterro definitivo), sarà contabilizzato nelle stesse quantità dello scavo convenzionale corrispondente di cui alla precedente voce "e) Scavi in trincea per la posa della tubazione", senza tenere conto del volume occupato dall'eventuale letto di posa, della condotta e dai pozzetti, nè di quello dell'eventuale pavimentazione stradale demolita, essendo per conto compensati con la relativa voce di Elenco prezzi tutti gli oneri per il ripristino definitivo del piano di campagna o del piano sottostante la pavimentazione stradale nonché per il trasporto a rifiuto del materiale residuo.
Qualora il Direttore dei lavori escluda la possibiltà di impiegare il materiale di scavo per il rinterro (in tutto o in parte, a causa delle sue caratteristiche rocciose od argillose, ecc.), l'Impresa dovrà eseguirlo con materiale granulare proveniente da cave di prestito accettate dal Direttore dei lavori.
In questo caso il volume del rinterro da contabilizzare con relativa voce d'Elenco prezzi sarà ottenuto deducendo dal corrispondente volume di scavo convenzionale per la condotta il volume occupato dal letto di posa, dal tubo (il cui volume sarà calcolato senza tenere conto dei bicchieri, moltiplicando cioè la lunghezza per la sezione esterna del tubo) e dall'eventuale ossatura, sottofondo e pavimentazione stradale.

b) Rilevati e rinterri

Per i rilevati e rinterri da addossare alle murature dei manufatti e di qualsiasi altra opera si dovranno sempre impiegare terreni sciolti sabbiosi o ghiaiosi, di opportuna granulometria ed approvati dal Direttore dei lavori, restando in modo assoluto vietato l'impiego di quelli argillosi ed in generale di tutti quelli che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.
Nella formazione di detti rilevati dovrà essere posta ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di uguale altezza da tutte le parti, disponendo contemporaneamente le terre con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico mal distribuito.
I terrapieni saranno addossati alle murature solo dopo che queste abbiano raggiunto la completa stagionatura, salvo diversa disposizione del Direttore dei lavori.
Per quanto riguarda i rilevati la misurazione sarà effettuata solo dopo il naturale assestamento limitatamente alla sagoma prescritta dalla Direzione dei Lavori

Per la misurazione dei rinterri e dei riempimenti sarà contabilizzato, in mancanza di altri criteri esplicitamente descritti nel presente Capitolato, il volume racchiuso entro la proiezione verticale della superficie di base dei manufatti e la superficie del terreno al netto del volume occupato dai manufatti medesimi e dai vuoti, indipendentemente dalla pendenza effettiva che assumeranno le pareti degli scavi.
Analogamente l'area contabilizzata per il ripristino delle pavimentazioni sarà pari alla proiezione verticale della superficie di base dei manufatti sulla superficie del terreno al netto della superficie occupata dai manufatti medesimi e dai vuoti.
La ghiaia, il pietrisco ed in generale tutti i materiali per massicciate stradali si valuteranno a metro cubo, coi prezzi di elenco relativi.
Nella demolizione della esistente massicciata stradale saranno addebitati all'impresa i materiali di possibile utilizzazione nel rifacimento della massicciata stessa (pietrame, pietrisco, elementi di lastricato). Pertanto, pur essendo riconosciuto all'impresa il prezzo relativo alle opere necessarie per l'esecuzione ex novo, sarà contabilizzato in detrazione l'importo relativo alla fornitura a piè d'opera del predetto materiale di recupero.

Murature in genere
Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo della muratura, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 mq, rimanendo per questi ultimi, all'Impresa, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale laterizio. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse, nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri mezzi di tariffa.
Nei prezzi delle murature di qualsiasi specie, qualora non debbano essere esguite con parametro di faccia vista, si intende compreso il rinzaffo delle facce visibili dei muri. Tale rinzaffo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati dai terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa l'eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle immorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale.

Murature realizzate con materiale dell'Amministrazione
Nei prezzi unitari in elenco, per tutte le categorie di lavoro nelle quali s'impiegano materiali di proprietà dell'Amministrazione (non ceduti all'impresa), s'intende compreso ogni genere di trasporto, ripulitura, adattamento e posa in opera dei materiali stessi.
Le murature eseguite con i materiali ceduti all'Impresa saranno valutate con i prezzi delle murature fornito dall'Impresa, intendendosi in questi prezzi compreso e compensato ogni genere di trasporto, lavorazione, pulitura, mesa in opera, ecc, ecc., del materiale ceduto.

Murature di mattoni
Le murature di mattoni si misureranno a vuoto per pieni, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore ad 1 mq.

Paramenti di faccia vista
I prezzi stabiliti in Elenco per la lavorazione delle facce viste che siano da pagare separatamente dalle murature, comprendono non solo il compenso per la lavorazione delle facce viste, dei piani di

posa e di combaciamento, ma anche quello per l'eventuale maggior costo del pietrame di rivestimento, qualora questo fosse previsto di qualità e provenienza diversa da quello del materiale impiegato per la costruzione della muratura interna.
La misurazione dei parametri in pietrame e delle cortine di mattoni verrà effettuata per la loro superficie effettiva, dedotti i vuoti e le parti da pietra da taglio artificiale.
Semprechè non sia diversamente disposto, ed ad eccezione dei casi di parametri in pietrame da applicare alle facce viste di strutture murarie non eseguite in pietrame (calcestruzzi, conglomerati, ecc., nei quali si applicheranno prezzi separati per il nucleo e per il parametro), tutte le murature saranno valutate applicando al loro volume complessivo il prezzo che compete alla muratura greggia, ed alle superfici delle facce viste lavorate i sovrapprezzi stabiliti secondo le specie di parametro prescritto ed eseguito.

Gabbionate e mantellate
I gabbioni metallici riempiti di pietrame saranno pagati secondo il volume effettivo comprendendo nel prezzo oltre alla gabbia di rete ed al riempimento con pietrame, questo compreso, le legature interne ed esterne e gli ancoraggi al terreno nonché tutti i ponteggi e le altre opere provvisorie necessarie per la corretta posa in opera secondo le istruzioni del Direttore dei lavori.
Le mantellate di rete metallica riempite di pietrame, compresa la fornitura di tutto il materiale, saranno pagate a metro quadrato di superficie esposta, spessori in vista esclusi; il prezzo comprenderà tutti gli oneri previsti per i gabbioni.

Conglomerati e solai
a) Calcestruzzi e smalti
I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc. e gli smalti costruiti di getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi e dal modo d'esecuzione dei lavori.
b) Conglomerato cementizio armato
Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura spessore sarà valutata per il suo volume effettivo, senza detrazioni del volume di ferro che verrà pagato a parte.
Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si deve intendere compreso, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri nonché la posa in opera, sempreché non sia pagata a parte.
Nei prezzi di elenco dei conglomerati armati sono anche compresi e compensati gli stampi di ogni forma di casseri, casseforme e cassette per il contenimento del conglomerato, le armature di sostegno in legname di ogni sorta, grandi o piccole, i parchi provvisori di sevizio, l'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera in cemento armato dovrà essere costruita, nonché la rimozione delle armature stesse ad opra ultimata, il getto e sua pestonatura.
c) Solai
I solai saranno compensati al metro quadrato, la loro superficie sarà determinata prendendo le misure dei vani coperti sull'esterno delle strutture portanti perimetrali ai vani stessi.
Qualora su uno o più dei lati vi sia una struttura portante comune a due solai, la misura di ciascuno dei solai sarà estesa fino alla metà dello spessore della struttura portante comune.
I cordoli poggianti sulle murature perimetrali ai solai o le strutture portanti che ad essi si sostituiscano, s'intendono compensati con il prezzo di elenco limitatamente all'altezza del solaio.

Verranno compensati a parte, con i relativi prezzi di elenco, in conglomerato eccedente lo spessore del solai e l'armatura in ferro dei cordoli e della struttura portante che ad esso si sostituisce.

d) Intonaci

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici di risalti, lesene e simili; tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro altezza superi 5cm. Varranno sia per superfici piane, che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti negli angoli fra pareti e soffitti e fra pareti e pareti, con raggio non superiori a 15cm, è pure compresa nel prezzo, avuto al riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se non esistessero gli spigoli vivi.

Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura di tracce di qualunque genere, della muratura, di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contro pavimenti, zoccolature e serramenti.

I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore maggiore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.

Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate.

Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4mq, valutando a parte la riquadratura di detti vani.

Gli intonaci interni su tramezzi in foglio o ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva; dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano, ed aggiunte le loro riquadrature.

Gli intonaci interni ed esterni, su murature di qualsiasi genere e specie, saranno computati a vuoto per pieno a compenso della profilature degli sbocchi e degli imbocchi dei fori della condotta, della riquadratura dei vani, degli oggetti e delle lesene alle pareti che non saranno perciò sviluppati.

Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti, anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani. La superficie degli intonaci sarà valutata al netto dello spessore degli intonaci stessi, cioè sarà quella visibile ad intonaco ultimato.

Tinteggiature, coloriture e verniciature

Le tinteggiature, coloriture e verniciature saranno misurate in generale con le stesse norme stabilite in precedenza per gli intonaci.

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

Per la coloritura o verniciatura delle opere in ferro si osserveranno le norme seguenti:

a) per le opere in ferro semplici - quali finestre grandi a vetrate, saranno computati tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura dei sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;

b) per le opere in ferro di tipo normale a disegno - quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata una volta l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui alla lettera precedente.

Lavori in ferro

Tutti i lavori in ferro saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo del ferro stesso a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della sua

posa in opera, con pesatura fatta in contraddittorio ed a spese dell'Impresa, escluse bene inteso dal peso le verniciature e coloriture.
Nei prezzi dei lavori in ferro è compreso ogni e qualunque compenso per le forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.
Sono pure compresi e compensati:
- l'esecuzione dei necessari fori ed incastri nelle murature e pietre da taglio, le impiombature e suggellate, le malte ed il cemento, nonché la fornitura del piombo per le impiombature;
- la coloritura con minio ed olio cotto, il tiro ed il trasporto in alto, ovvero la discesa in basso e tutto quanto è necessario per dare i lavori compiuti in opera a qualsiasi altezza.
Nel prezzo del ferro per le armature di opere in cemento armato, oltre alla lavorazione ed ogni sfrido, è compreso l'onere per la legatura dei singoli elementi con filo di ferro, la fornitura del filo di ferro e la posa in opera dell'armatura stessa.

Tubazioni ed apparecchiature idrauliche
La contabilizzazione dei lavori di fornitura e posa in opera delle tubazioni verrà effettuata per la lunghezza - misurata lungo l'asse - della successione continua degli elementi costituenti la condotta, come risulta dopo la posa in opera e la giunzione delle tubazioni, senza tenere conto delle sovrapposizioni e delle compenetrazioni.
Dallo sviluppo dell'asse della condotta dovrà detrarsi la lunghezza delle apparecchiature (saracinesche, venturimetri, contatori, ecc.) e di tutte quelle parti e pezzi speciali, la cui fornitura e/o posa in opera è compensata con prezzi a parte, salvo che non sia diversamente stabilito nella relativa voce del prezzo unitario di Elenco.
In corrispondenza delle apparecchiature idrauliche, la misura viene effettuata fino alla sezione corrispondente alla faccia esterna delle flange.
I prezzi di elenco relativi alla fornitura e/o posa in opera delle tubazioni comprendono e compensano:

- tutte le forniture dei tubi completi degli elementi di giunzione (elettrodi, manicotti, anelli di gomma, guarnizioni, bulloni, ecc.) e dei pezzi speciali, ad eccezione delle esclusioni espressamente indicate nelle voci di Elenco prezzi.;
- il carico sui mezzi di trasporto, il trasporto e lo scarico a piè d'opera; gli eventuali depositi provvisori, le relative spese di guardiana e di ripresa delle tubazioni; gli oneri per la buona conservazione dei tubi e degli eventuali rivestimenti;
- le riparazioni e il rifacimento dei rivestimenti dei tubi che presentassero lesioni od abrasioni;
- la formazione del letto di posa, con materiale e negli spessori prescritti compresa la fornitura del materiale stesso;
- il calo nella fossa, l'esecuzione delle giunzioni, quale che sia il loro numero, compresa la fornitura del materiale di ristagno (anelli di gomma, ecc.), di apporto (elettrodi, ecc.), dei bulloni, delle guarnizioni, delle flange, del grasso, del minio, del bitume, dell'energia elettrica, sia derivata da linee di distribuzione che prodotta in sito, dell'acetilene, dell'ossigeno, ecc.;
- ogni onere per la posa anche in presenza di acqua sotto qualsiasi battente, previo relativo aggottamento;
- il ripristino delle continuità del rivestimento protettivo e delle verniciature per le tratte pensili, in corrispondenza delle giunzioni e delle zone limitrofe;

- le prove idrauliche, anche ripetute, a cavi mantenuti liberi da acqua, sia a giunti scoperti che a condotta completamente interrata, con fornitura di acqua prelevata e trasportata a qualsiasi distanza, con qualsiasi mezzo ed in qualsiasi stagione;
- la fornitura e posa in opera di tutti i pezzi speciali e dei giunti che si rendessero necessari a causa dell'ordine di posa delle condotte e delle apparecchiature, ovvero per interventi di riparazione o di modifica conseguenti ad errori di montaggio, a rotture in prova o nel periodo di garanzia;
- il cavallottamento, eseguito con costipamento di terra a regola d'arte, per una lunghezza pari a 1/3 dell'elemento, portato al piano di campagna;
- l'esecuzione di posa e montaggio da parte di operai specializzati;
- la formazione del giunto di qualunque tipo esso sia, comprese le guarnizioni ed i bulloni di serraggio.

Nel caso di sola posa in opera di tubi qualsiasi genere, valgono le norme di cui sopra, specificate per ogni tipo di tubo, ad eccezione di quelle relative alla fornitura dei tubi stessi.
I prezzi di elenco relativi alla fornitura e/o alla posa in opera di apparecchiature idrauliche in genere comprendono tutti gli oneri per esse specificati per darle in opera completamente funzionanti e saranno applicati, a seconda del tipo di apparecchiatura, ad unità a centimetro di diametro nominale o a chilogrammo.
I singoli tratti di condotte ancorché completamente ultimati, ma non ancora assoggettati alle prescritte prove idrauliche in opera, verranno inseriti in contabilità nella misura del 60%; il rimanente 40% sarà contabilizzato quando saranno state effettuate, con esito favorevole, le suddette opere.

Palificate e targonate
a) Pali in legno
I pali saranno misurati prima della loro infissione e pagati a metro cubo per la sola parte in opera in base alla loro lunghezza, comprensiva anche della punta ed allo sviluppo della circonferenza misurata a metà della lunghezza del palo stesso già scortecciato.
Verrà comunque conteggiata la parte del palo emergente oltre 30 cm (trenta centimetri) dal piano di fondazione prestabilito e sarà a carico dell'Impresa l'onere del taglio per riportare la testa del palo entro il limite suddetto.
Nel prezzo del palo in opera è compresa l'infissione, la scortecciatura, la realizzazione delle punte, la cerchiatura delle teste nonché l'apposizione di puntazze in ferro, quando occorra, pagandosi a parte il solo ferro.
b) Pali in conglomerato cementizio gettato in opera
I pali saranno valutati a metro lineare determinando la lunghezza, agli effetti contabili, a partire dalla loro testa formata alle quote stabilite nel tipo di progetto fino alla profondità raggiunta dal tubo forma e dalla punta del palo in legno per i pali misti.
Nel prezzo di elenco si intende inoltre compreso e compensato ogni onere per l'impianto e spostamento delle attrezzature per l'infissione del tubo-forma, nonché la maggiore quantità di conglomerato necessario per la formazione del bulbo di base nonché delle espansioni lungo il fusto ed infine per l'esecuzione delle prescritte prove di carico.

ART 93. LAVORI E COMPENSI A CORPO

Il compenso a corpo viene corrisposto a compenso e soddisfazione, insieme coi prezzi unitari di ogni categoria di lavori, di tutti gli oneri imposti all’Impresa dal Capitolato Generale, dalle norme e regolamenti vigenti e dal presente Capitolato Speciale, nonché degli oneri anche indiretti che l’Impresa potrà sostenere per l’esecuzione dei lavori e l’efficienza dei cantieri, non ultima, ad esempio, la costruzione ed esercizio di eventuali strade e mezzi di accesso e servizio alle zone dei lavori, anche se non specificamente menzionati.

ART 94. LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI

Per l’esecuzione dei lavori non previsti e per i quali non si hanno prezzi corrispondenti, o si procederà alla determinazione dei nuovi prezzi con le norme del Regolamento, ovvero si provvederà in economia con operai, mezzi d’opera e provviste fornite dall’Impresa a norma del medesimo Regolamento, oppure saranno fatte dalla medesima Impresa, a richiesta della D.L., apposite anticipazioni di denaro sull’importo dei quali sarà corrisposto il 5% annuo di interesse.
Gli operai per i lavori ad economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi.
Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.
Saranno a carico dell’Impresa la manutenzione degli attrezzi e delle macchine ed eventuali riparazioni perché siano sempre in buono stato di servizio.
I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere tenuti in piena efficienza.